Tauschexemplar

Preis: 2,– DM

Überreicht von der
Dt. Akad. d. Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin
Institut für Obstzüchtung Naumburg/Saale

Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst

Herausgegeben
von der
DEUTSCHEN AKADEMIE
DER LANDWIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN ZU BERLIN
durch die Institute der Biologischen Zentralanstalt
Aschersleben und Berlin-Kleinmachnow

NEUE FOLGE · JAHRGANG 14 (Der ganzen Reihe 40. Jahrg.) · HEFT 12
Dezember 1960

A 5089 E – Ausgabe A

Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Berlin)
N. F., Bd. 14 (40), 1960, S. 241–260

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE

INHALT

Seite

Aufsätze

DINGLER, O., G. M. HOFFMANN, K. REHFELDT, und M. SCHMIEDEKNECHT: Bekämpfung von Streptomyces scabies Waksman et Henrici, Rhizoctonia solani Kühn und Colletotrichum atramentarium (Berk. et Br.) Taub. bei Kartoffeln durch Bodenentseuchung mit Pentachlornitrobenzol 241

SCHWARTZ, Erika: Zur Frage der zunehmenden relativen Giftverträglichkeit bei Leptinotarsa decemlineata Say 246

BORN, M. und A. JESKE, E. F. ERMICH: Vergleichende Untersuchungen über die Anwendungsmöglichkeiten verschiedener Arbeitsverfahren zur Schädlingsbekämpfung im Hopfenbau 253

Besprechungen aus der Literatur

KOTTE, W.: Leitfaden des Pflanzenschutzes im Obst- und Gemüsebau 258

LORD, R. H.: Determinative bacteriology. 2. Aufl. 259

ISAACS, A. und B. W. LACEY (Ed.): Virus growth and variation 259

IMMS, A. D.: Outlines of entomology, 5. Aufl. 259

LINSSEN, E. F.: Beetles of the British Isles. Bd. I u. Bd. II 259

MOHR, K.-H.: Erdflöhe, Die neue Brehm-Bücherei 259

MATHOT, G.: Que sais-je? Les papillons 259

BURSCHEL, P. und E. RÖHRIG: Unkrautbekämpfung in der Forstwirtschaft 259

HANNA, L. W.: Hanna's Handbook of agricultural chemicals. 2. Aufl. 260

POLLARD, M.: Perspectives in virology 260

CUSHING, E. C.: History of entomology in world war II 260

Beilage (Gesetze und Verordnungen)

Großbritannien, Insel Jersey

Einfuhr von Pflanzen, Sämereien und Kartoffeln, Verordnung 1956. – Einfuhr von Pflanzen, Sämereien und Kartoffeln – Änderungsverordnung 1956. – Einfuhr von Pflanzen, Sämereien und Kartoffeln – 2. Änderungsverordnung 1958. – Zusammenfassung der Bestimmungen, die bei der Einfuhr von Pflanzen, Sämereien und Kartoffeln nach Jersey anzuwenden sind. 1958 45

Schottland

Pflanzeneinfuhr-Änderungsverordnung (Schottland) 1959 47

HEFT 12

Neue Folge · Jahrgang 14 · Dezember 1960
Der ganzen Reihe 40. Jahrgang

NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

Herausgegeben von der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin durch die Institute der Biologischen Zentralanstalt Aschersleben und Berlin-Kleinmachnow

Bekämpfung von *Streptomyces scabies* Waksman et Henrici, *Rhizoctonia solani* Kühn und *Colletotrichum atramentarium* (Berk. et Br.) Taub. bei Kartoffeln durch Bodenentseuchung mit Pentachlornitrobenzol

Von O. DINGLER, G. M. HOFFMANN, K. REHFELDT und M. SCHMIEDEKNECHT

Aus der Biologischen Zentralanstalt der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Institut für Phytopathologie Aschersleben, dem Institut für Pflanzenzüchtung Groß-Lüsewitz der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin und dem VEG Saatzucht Gransebieth

In Holland, Frankreich, der Schweiz und in den Vereinigten Staaten von Nordamerika wurden in jüngster Zeit erfolgreiche Versuche unternommen, den Kartoffelschorf und *Rhizoctonia solani* durch eine Bodenbehandlung mit Pentachlornitrobenzol zu bekämpfen (LANSADE und ANSELME – 1949; HOOKER – 1954; HOUGHLAND und CASH – 1954; OSWALD – 1954; VAN EMDEN – 1956; FINK – 1956; MENZIES – 1956; NUGENT – 1956; ANONYM – 1957; GUNTZ und COPPENET – 1957; HOUGHLAND und CASH – 1957; VAN EMDEN – 1958; FRY – 1959; POTTER, HOOKER, CARGO und STACHWICK – 1959). Auch gegen *Oospora pustulans*, den Erreger des „skin spot" der Kartoffel, konnte Pentachlornitrobenzol in England wirkungsvoll eingesetzt werden (ANONYM – 1958). In Deutschland wurden derartige Versuche erstmalig von STÖRMER (1939), SYRE (1939), APPEL und RICHTER (1940) sowie SCHLUMBERGER (1940) durchgeführt. Im Jahre 1955 griffen HOFFMANN und DINGLER den Gedanken, durch eine Bodendesinfektion mit Pentachlornitrobenzol den Kartoffelschorferreger zu bekämpfen, erneut auf und legten in Wentow einen derartigen Versuch an (HOFFMANN und DINGLER – 1956). Da es sich dabei gezeigt hatte, daß eine beachtliche Qualitätsverbesserung möglich ist, schien es uns gerechtfertigt, den Versuch in den folgenden Jahren zu wiederholen und auf zwei weitere Parasiten der Kartoffel auszudehnen. Hierzu kam in erster Linie *Rhizoctonia solani* in Frage, die durch Deformation der Knollen beträchtlich schaden kann. Als dritten Organismus wählten wir *Colletotrichum atramentarium*, dessen wirtschaftliche Bedeutung zwar umstritten ist und wohl kaum eine chemische Bekämpfung rechtfertigen würde, aber durch seine relativ einfache Erkennbarkeit auf der Knolle geeignet erschien, die Wirkung des Mittels zahlenmäßig gut zu erfassen.

Von den Chlornitrobenzolen kommen neben Pentachlornitrobenzol auch Trichlordinitrobenzol und Tetrachlornitrobenzol als fungitoxische Wirkstoffe in Betracht. Letztere Verbindung ist gleichzeitig phytostatisch wirksam und findet als Keimhemmungsmittel bei Wirtschaftskartoffeln Verwendung (MELNIKOW und BASKAKOW – 1954). Beide Wirkstoffe haben wir ebenfalls in unsere Versuche einbezogen. Die Mittel wurden uns in Form des reinen Wirkstoffes von dem VEB Fahlberg-List Magdeburg zur Verfügung gestellt, wofür an dieser Stelle besonders gedankt sei.

Versuchstechnik

Die Versuche wurden in den Jahren 1956 und 1957 auf den Feldern der Außenstelle Wentow, Kreis Gransee, des Institutes für Pflanzenzüchtung Groß-Lüsewitz und des VEG Saatzucht Gransebieth, Kreis Grimmen, durchgeführt. Während es sich in Wentow um einen diluvialen anlehmigen Sandboden mit einer Bodenwertzahl von 27 handelte, der nach den Erfahrungen der Vorjahre stark mit dem Kartoffelschorferreger *Streptomyces scabies* verseucht war, lag in Gransebieth ein diluvialer lehmiger Sandboden mit der Wertzahl 42 vor, auf dem nach bisheriger Erfahrung mit einem starken *Rhizoctonia*-Befall gerechnet werden konnte. Die Bodenentseuchung mit Pentachlornitrobenzol (PCNB) wurde mit den Aufwandmengen 2 und 5 kg/a durchgeführt. Die Versuchsanlage erfolgte nach dem lateinischen Quadrat mit drei Wiederholungen und 100 m² großen Parzellen. Die Versuche mit Trichlordinitrobenzol und Tetrachlornitrobenzol wurden ohne

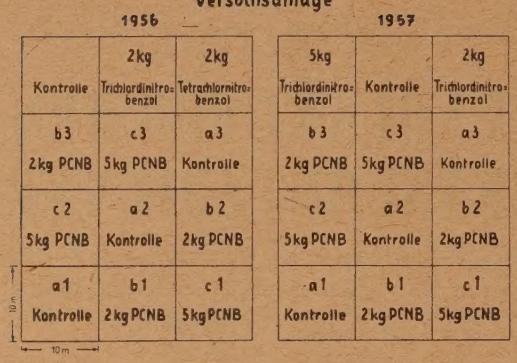


Abb. 1

Wiederholungen auf gleich großen Parzellen durchgeführt und schlossen sich unmittelbar an die PCNB-Versuche an (Abb. 1). 1956 wurden je 2 kg/a Trichlordinitrobenzol und Tetrachlornitrobenzol an beiden Versuchsorten eingesetzt. 1957 kamen jeweils 2 und 5 kg/a Trichlordinitrobenzol zur Prüfung. Tetrachlornitrobenzol hatte sich 1956 als stark phytostatisch erwiesen und wurde aus diesem Grunde nicht mehr in die Versuche einbezogen. Die Bodenbehandlung erfolgte breitwürfig unmittelbar vor dem Auslegen der Pflanzkartoffeln. Danach wurden die Parzellen maschinell wie ein normaler Feldbestand weiter bearbeitet. Als Pflanzgut wurde in Wentow in beiden Jahren die Sorte „Aquila" verwendet, während in Gransebieth im ersten Jahre die Sorte „Cornelia" und im zweiten Jahre die Sorte „Argo" angebaut wurden. Durch die Kenntnis der örtlichen Gegebenheiten war mit großer Wahrscheinlichkeit mit einem Schorf- bzw. *Rhizoctonia*-Befall zu rechnen. Um den zu erwartenden Befall mit *Colletotrichum atramentarium* einigermaßen abschätzen zu können, wurde von dem Pflanzgut jeweils eine Probe von 250 – 300 Knollen auf Sclerotienbesatz dieses Pilzes untersucht. Dabei ergab sich, daß in Gransebieth 1956 eine Verseuchung von 11,2% und 1957 von 93,2% mit *Colletotrichum atramentarium* vorlag. Die entsprechenden Zahlen für Wentow lauteten 70,0 bzw. 95,3%. Begonnen wurden die Versuche in Gransebieth am 7. 5. 1956 bzw. am 13. 5. 1957 und in Wentow am 8. 5. 1956 bzw. am 14. 5. 1957. Während der Vegetationszeit wurden Aufgang, Schließen des Bestandes, Blühbeginn, Vollblüte, Krankheitsbefall und Reifebeginn bonitiert. Während des Auflaufens und der Entwicklung der Pflanzen zeigten sich in allen Versuchen zwischen den Kontrollparzellen und den mit Pentachlornitrobenzol und Trichlordinitrobenzol behandelten Parzellen keine Unterschiede. Dagegen zeigten die Tetrachlornitrobenzolparzellen ein sehr verspätetes und nur zögerndes Auflaufen, wie eine 1956 vier Wochen nach dem Pflanztermin durchgeführte Auflaufbonitur veranschaulicht: Danach waren in Wentow auf den übrigen Parzellen die Stauden mit 4 bis 5 Trieben durchschnittlich aufgelaufen, auf der Tetrachlornitrobenzolparzelle waren es durchschnittlich nur 2 Triebe pro Staude. Noch größer war der Unterschied in Gransebieth, wo von der Tetrachlornitrobenzolparzelle insgesamt nur 144 Triebe aufgegangen waren, die übrigen Parzellen jedoch 2 – 3 Triebe pro Staude zeigten. Den Vorsprung der unbehandelten Pflanzen konnten die Stauden auf den Tetrachlornitrobenzolparzellen im Laufe des weiteren Wachstums nicht mehr aufholen.

Geerntet wurden die Versuche in Gransebieth am 20. 9. 1956 bzw. am 2. 10. 1957 und in Wentow am 3. 10. 1956 bzw. am 13. 10. 1957. Dabei wurden die Stauden einzeln gerodet und aufgelegt. Aus der Mitte der Parzellen wurden jeweils der Einzelertrag von 100 Stauden gewogen, die Zahl der kleinen und der großen Knollen sowie deren Befallsstärke ermittelt. Als große Knollen zählten diejenigen, die den für Speisekartoffeln vorgeschriebenen Mindestdurchmesser von 4 cm erreichten.

Auf Schorfbefall wurden die Versuche in Wentow bonitiert, indem die Ausdehnung der durch den Befall mit dem Erreger veränderten Knollenoberfläche beurteilt wurde. Neben gesunden Knollen wurden 5 Befallsstufen mit folgender Bedeutung unterschieden:

Tabelle 1

Ergebnisse der Bodenbehandlung mit Pentachlornitrobenzol, Trichlordinitrobenzol und Tetrachlornitrobenzol gegen *Streptomyces scabies* in Wentow 1956

Parzelle	Aufwandmenge kg/a	Ertrag von 100 Stauden in kg	große Knollen von 100 Stauden	kleine Knollen von 100 Stauden	große Knollen gesund	große Knollen Befallsstufe 1	2	3	4	5	kleine Knollen gesund	kleine Knollen Befallsstufe 1	2	3	4	5	kranke Knollen in %	Befallsgrad
a 1	0	92.275	1187	286	9	336	486	323	30	3	43	175	58	10	0	0	96,47	185,54
a 2	0	109.680	1317	419	8	797	347	156	9	0	86	292	33	5	1	0	94,57	136,78
a 3	0	84.060	1314	362	17	407	459	329	89	13	65	213	72	12	0	0	95,11	186,54
		95,338	1273	356	11,3	513,3	430,7	269,3	42,7	5,3	64,7	226,7	47,7	9	0,3	0	95,38	169,62
b 1	2	92.085	1511	593	389	988	129	5	0	0	292	291	10	0	0	0	67,64	74,73
b 2	2	109.260	1449	449	151	808	360	125	4	1	104	280	52	13	0	0	86,56	123,64
b 3	2	101.590	1276	403	174	788	273	38	1	0	168	211	26	0	0	0	79,63	102,14
		100,978	1412	482	238	861,3	254	56	1,7	0,3	188	260,7	29,3	4,3	0	0	77,94	100,17
c 1	5	79.275	1369	478	380	802	161	21	5	0	230	228	20	0	0	0	66,98	79,87
c 2	5	99.150	1450	398	273	788	270	106	13	0	157	225	15	1	0	0	76,73	105,83
c 3	5	92.870	1431	575	521	723	152	31	4	0	263	296	15	1	0	0	60,92	73,04
		90,432	1417	484	391,3	771	194,3	52,7	7,3	0	216,7	249,3	16,7	0,7	0	0	68,21	86,25
Trichlordinitrobenzol	2	92.350	1446	519	381	646	275	135	8	1	271	210	34	3	1	0	66,81	98,66
Tetrachlornitrobenzol	2	76.260	1095	509	357	538	157	43	0	0	299	187	18	5	0	0	59,07	75,92

Tabelle 2

Ergebnisse der Bodenbehandlung mit Pentachlornitrobenzol und Trichlordinitrobenzol gegen *Streptomyces scabies* in Wentow 1957

Parzelle	Aufwandmenge kg/a	Ertrag von 100 Stauden in kg	große Knollen von 100 Stauden	kleine Knollen von 100 Stauden	große Knollen: gesund	große Knollen: Befallsstufe 1	große Knollen: Befallsstufe 2	große Knollen: Befallsstufe 3	kleine Knollen: gesund	kleine Knollen: Befallsstufe 1	kleine Knollen: Befallsstufe 2	kleine Knollen: Befallsstufe 3	kranke Knollen in %	Befallsgrad
a 1	0	51,545	687	821	99	542	46	0	149	651	19	2	83,55	88,12
a 2	0	61,530	742	825	190	460	74	18	438	348	28	11	59,12	70,13
a 3	0	50,380	594	774	152	391	50	1	352	396	26	0	63,16	68,86
		54,485	**674**	**807**	**147**	**464,3**	**56,7**	**6,3**	**313**	**465**	**24,3**	**4,3**	**68,61**	**75,70**
b 1	2	60,740	839	911	676	162	1	0	823	87	1	0	14,34	14,45
b 2	2	48,170	606	709	494	112	0	0	641	67	1	0	13,69	13,77
b 3	2	51,640	617	857	333	282	2	0	572	284	1	0	38,60	38,80
		53,517	**687**	**826**	**501**	**185,3**	**1**	**0**	**678,7**	**146**	**1**	**0**	**22,21**	**22,34**
c 1	5	54,120	667	770	626	41	0	0	720	49	1	0	6,33	6,40
c 2	5	53,150	667	771	426	235	6	0	524	246	1	0	33 94	34,43
c 3	5	67.890	819	797	560	245	13	1	621	165	10	0	26,87	28,41
		58,387	**718**	**779**	**537,3**	**173,7**	**6,3**	**0,3**	**621,7**	**153,3**	**4**	**0**	**22,38**	**23,08**
	0	57,960	809	787	77	558	178	4	153	606	28	0	85,59	98,50
Trichlordinitrobenzol	2	58,420	831	924	524	281	23	3	599	314	11	0	36,01	38,29
Trichlordinitrobenzol	5	43,190	583	670	411	157	14	1	521	144	5	0	25,62	27,30

Stufe 1 bis ca. 10% der Knollenoberfläche verschorft
Stufe 2 ca. 10—30% der Knollenoberfläche verschorft
Stufe 3 ca. 30—50% der Knollenoberfläche verschorft
Stufe 4 ca. 50—80% der Knollenoberfläche verschorft
Stufe 5 ca. 80—100% der Knollenoberfläche verschorft

Hierbei handelt es sich um geschätzte Werte, da die Bonitur unmittelbar nach der Ernte auf dem Felde erfolgte. 1957 war der Schorfbefall geringer, so daß nur nach gesund (0), schwach (1), mittelmäßig (2) und stark (3) befallen unterschieden wurde.

Die Versuche in Gransebieth, die zur Bekämpfung der *Rhizoctonia solani* dienten, wurden auf Knollendeformationen ausgewertet, die von diesem Erreger hervorgerufen wurden. Der Besatz mit Sclerotien des Erregers blieb dabei unberücksichtigt. Während 1956 nur in gesund (0), schwach (1), mittelmäßig (2) und stark (3) deformiert eingeteilt wurde, wurde 1957 die Beurteilung auf Grund der fast doppelt so starken Verseuchung in fünf Stufen vorgenommen. Außerdem wurden 1957 aus dem Wentower Versuch pro Parzelle 300 Knollen auf *Rhizoctonia*-Deformationen untersucht.

Zur besseren Beurteilung des Bekämpfungserfolges wurden für *Streptomyces scabies* und *Rhizoctonia solani* der Befalls- bzw. Deformationsgrad errechnet, indem der prozentuale Anteil der Knollen pro Befalls- bzw. Deformationsstufe mit der jeweiligen Nummer der Stufe multipliziert und diese Werte addiert wurden.

Bei *Colletotrichum atramentarium* wurde der Besatz der Knollen mit Sclerotien dieses Pilzes bewertet. Dieser wurde an je 300 Knollen sämtlicher Versuche festgestellt. Hierzu wurden die Knollen gewaschen und danach mit der Lupe auf *Colletotrichum*-Sclerotien durchgesehen. Unterschieden wurden gesund (0), schwacher (1) und starker (2) Sclerotien-Besatz.

Versuchsergebnisse

Die Ergebnisse der Bodenbehandlung mit PCNB, Trichlordinitrobenzol und Tetrachlornitrobenzol gegen *Streptomyces scabies* sind in Tab. 1 und 2 zusammengefaßt. Aus diesen Tabellen ist zu ersehen, daß nicht nur der Anteil der gesunden Knollen mit steigender Mittelgabe stieg, sondern auch die kranken Knollen weniger stark befallen waren, was durch den sich vermindernden Befallsgrad bei steigender Aufwandmenge zum Ausdruck kommt. Werden die durchschnittlichen Befallsgrade eines Jahres gegenübergestellt, zeigt es sich, daß durch eine Bodenbehandlung mit 2 bzw. 5 kg PCNB/a der Schorfbefall um 40 bzw. 50% herabgesetzt wurde (Tab. 3). Es zeigt sich gleichzeitig, daß im Jahre 1957 bei einem allgemein schwächeren Schorfbefall bereits durch die Aufwandmenge von 2 kg/a eine 70%ige Krankheitsunterdrückung erreicht wurde, die auch durch die größere Aufwandmenge nicht mehr erhöht werden konnte. Das Mittel Trichlordinitrobenzol zeigte 1956 etwa die gleiche, 1957 aber eine etwas geringere Wirkung als PCNB. Tetrachlornitrobenzol war in dem einzigen Versuch sogar besser wirksam als PCNB. Um den Vergleich mit den Versuchsergebnissen des Jahres 1955 (HOFFMANN und DINGLER – 1956) zu erleichtern, sind diese in Tab. 3 mit aufgeführt.

Tabelle 3

Schorfmindernde Wirkung der Bodenbehandlung mit Pentachlornitrobenzol, Trichlordinitrobenzol und Tetrachlornitrobenzol (Befallsgrad in % der Kontrolle)

	1955 (HOFFMANN und DINGLER 1956)	1956	1957
unbehandelt	100	100	100
PCNB 2 kg/a	52,16	59.05	29.57
PCNB 5 kg/a	36.45	50.86	30,69
Trichlordinitrobenzol 2 kg/a		58.15	50.90
Trichlordinitrobenzol 5 kg/a			36.30
Tetrachlornitrobenzol 2 kg/a		44.75	

In Tab. 4 und 5 sind die Ergebnisse der Bodenbehandlung in Gransebieth mit PCNB, Trichlordinitrobenzol und Tetrachlornitrobenzol gegen *Rhizoctonia*

solani zusammengefaßt. Auch gegen diesen Erreger zeigte sich eine deutliche krankheitsvermindernde Wirkung dieser Mittel, die, ebenso wie bei der Schorfbekämpfung, die Erkrankung auf etwa die Hälfte reduzierte, wobei ebenfalls nicht nur der Anteil der gesunden Knollen stieg, sondern auch die kranken Knollen weniger stark deformiert waren. Das gleiche Ergebnis brachte eine Untersuchung von jeweils 300 Knollen/Parzelle aus Wentow 1957 (Tab. 6). Die Gegenüberstellung der durchschnittlichen Deformationsgrade eines Jahres bringt diese Wirkung besonders deutlich zum Ausdruck. Wie aus Tab. 7 zu ersehen ist, vermochte die größere PCNB-Aufwandmenge den Erfolg 1957 in Gransebieth nicht mehr zu steigern. Trichlordinitrobenzol zeigte 1956 eine bessere, in der kleineren Aufwandmenge 1957 dagegen eine schlechtere Wirkung als PCNB. Tetrachlornitrobenzol lag in seiner Wirkung bei dem einzigen Versuch unter der der anderen Mittel.

Die Auswertung der in diesen Versuchen geernteten Knollen auf *Colletotrichum*-Besatz ergab ebenfalls ein deutliches Bild von der fungiziden Wirkung der Mittel PCNB, Trichlordinitrobenzol und Tetrachlornitrobenzol (Tab. 8). Wiederum zeigte sich, daß bei dem geringen Befall 1956 in Gransebieth die kleinere Aufwandmenge PCNB zur Bekämpfung genügte. Trichlordinitrobenzol war meist etwas schwächer in der Wirkung, Tetrachlornitrobenzol war in Gransebieth stärker, in Wentow dagegen schwächer wirksam als PCNB. Zur Ergänzung seien hier noch die Ergebnisse mitgeteilt, die eine nachträgliche Auswertung der Versuche von HOFFMANN und DINGLER aus dem Jahre 1955 erbrachte: Bei der unbehandelten Kontrolle waren 70,0%, bei 2 kg PCNB/a waren 29,4% und bei 5 kg PCNB/a waren 20,0% der Knollen mit *Colletotrichum atramentarium*-Sclerotien besetzt.

Neben der Auswertung auf Krankheitsbefall ermittelten wir in unseren Versuchen auch die Erträge, da HOOKER (1954) nach Anwendung von PCNB gegen Kartoffelschorf und *Rhizoctonia* eine Ertragssteigerung von 27% erhalten hatte, HOFFMANN und DINGLER (1956) konnten dieses Ergebnis aber nicht bestätigen. Auch unsere Versuche brachten keine Ertragsunterschiede zwischen den mit PCNB behandel-

Tabelle 4

Ergebnisse der Bodenbehandlung mit Pentachlornitrobenzol, Trichlordinitrobenzol und Tetrachlornitrobenzol gegen *Rhizoctonia solani* in Gransebieth 1956

Parzelle	Aufwandmenge kg/a	Ertrag von 100 Stauden in kg	große Knollen von 100 Stauden	kleine Knollen von 100 Stauden	gesund	Deformationsstufe 1	2	3	kranke Knollen in %	Deformationsgrad
a 1	0	57,680	694	362	568	400	76	12	46,22	55,70
a 2	0	64,715	773	289	534	492	32	4	49,72	53,49
a 3	0	65,050	708	383	570	498	19	4	47,76	50,24
		62,486	**725**	**345**	**557,3**	**463,3**	**42,3**	**6,7**	**47,90**	**53,14**
b 1	2	61,130	726	408	805	294	35	0	29,01	32,10
b 2	2	67,330	813	435	1000	218	30	0	19,87	22,27
b 3	2	52,970	619	366	806	177	2	0	17,36	17,56
		60,477	**719**	**403**	**870,3**	**229,7**	**22,3**	**0**	**22,08**	**23,98**
c 1	5	53,545	659	484	884	213	44	2	22,66	26,85
c 2	5	62,110	802	412	1004	191	19	0	17,29	18,85
c 3	5	64,150	768	482	1030	218	2	0	17,60	17,76
		59,935	**743**	**459**	**972,7**	**207,3**	**21,7**	**0,7**	**19,18**	**21,15**
Trichlordinitrobenzol	2	61,220	672	329	882	119	0	0	11,89	11,89
Tetrachlornitrobenzol	2	41,240	483	677	792	365	3	0	31,71	31,97

Tabelle 6

***Rhizoctonia*-Deformationen in Wentow 1957**

Bodenbehandlung	gesund in %	Deformationsstufen in % 1	2	3	4	5	Deformationsgrad
unbehandelt	7.4	38.6	34.8	17.8	1.4	0	167.2
PCNB 2 kg/a	18.6	64.6	15.8	1.0	0	0	99.2
PCNB 5 kg/a	26.8	70.0	1.0	0.2	0	0	72.6
Trichlordinitrobenzol 2 kg/a	18.1	56.6	19.3	5.0	0.8	0	113.4
Trichlordinitrobenzol 5 kg/a	37.1	53.0	9.4	0.5	0	0	73.3

Tabelle 5

Ergebnisse der Bodenbehandlung mit Pentachlornitrobenzol und Trichlordinitrobenzol gegen *Rhizoctonia solani* in Gransebieth 1957

Parzelle	Aufwandmenge kg/a	Ertrag von 100 Stauden in kg	große Knollen von 100 Stauden	kleine Knollen von 100 Stauden	Deformationsstufe: große Knollen gesund	1	2	3	4	5	kleine Knollen gesund	1	2	3	4	5	kranke Knollen in %	Deformationsgrad
a 1	0	71,810	832	408	72	380	255	107	15	3	79	215	99	14	1	0	87,82	140,72
a 2	0	68,015	865	357	20	394	345	103	3	0	21	226	97	13	0	0	96,65	152,55
a 3	0	56,175	751	394	14	411	241	83	2	0	37	267	77	13	0	0	95,53	140,57
		65,333	**816**	**386**	**35,3**	**395**	**280,3**	**97,7**	**6,7**	**1**	**45,7**	**236**	**91**	**13,3**	**0,3**	**0**	**93,33**	**144,61**
b 1	2	65,110	879	409	157	641	72	9	0	0	104	293	9	3	0	0	79,74	87,89
b 2	2	61,660	747	405	266	426	46	8	1	0	159	219	23	4	0	0	63,11	71,45
b 3	2	68,935	732	484	354	372	6	0	0	0	234	247	2	1	0	0	51,64	52,46
		65,235	**786**	**433**	**259**	**479,7**	**41,3**	**5,7**	**0,3**	**0**	**165,7**	**253**	**11,3**	**2,7**	**0**	**0**	**64,83**	**70,60**
c 1	5	64,380	824	427	182	582	56	4	0	0	104	315	8	0	0	0	77,14	82,90
c 2	5	57,745	677	373	172	491	12	2	0	0	125	247	1	0	0	0	71,71	73,33
c 3	5	74,216	835	391	294	533	8	0	0	0	183	207	1	0	0	0	61,09	61,82
		65,447	**779**	**397**	**216**	**535,3**	**25,3**	**2**	**0**	**0**	**137,3**	**256,3**	**3,3**	**0**	**0**	**0**	**67,78**	**72,68**
	0	62,405	739	324	83	330	250	74	2	0	46	149	113	16	0	0	87,87	139,53
Trichlordinitrobenzol	2	70,235	859	358	263	404	156	34	2	0	184	28	0	0	0	0	83,26	84,44
Trichlordinitrobenzol	5	69,590	809	317	380	395	32	2	0	0	142	166	9	0	0	0	53,64	57,64

Tabelle 7

Rhizoctonia-hemmende Wirkung der Bodenbehandlung mit Pentachlornitrobenzol, Trichlordinitrobenzol und Tetrachlornitrobenzol (Deformationsgrad in % der Kontrolle)

	1956	1957	1957
	Gransebieth	Gransebieth	Wentow
unbehandelt	100	100	100
PCNB 2 kg/a	45,11	49,04	59,33
PCNB 5 kg/a	39,80	50,49	43,42
Trichlordinitrobenzol 2 kg/a	22,37	58,65	67,82
Trichlordinitrobenzol 5 kg/a		40,04	43,84
Tetrachlornitrobenzol 2 kg/a	60,16		

Tabelle 8

Ergebnisse der Bodenbehandlung mit Pentachlornitrobenzol, Trichlordinitrobenzol und Tetrachlornitrobenzol gegen *Colletotrichum atramentarium*

Jahr	Parzelle	Aufwandmenge kg/a	Gransebieth: gesunde Knollen in %	Gransebieth: schwach befallene Knollen in %	Gransebieth: stark befallene Knollen in %	Wentow: gesunde Knollen in %	Wentow: schwach befallene Knollen in %	Wentow: stark befallene Knollen in %
1956	a 1	0	79,7	19,3	1,0	16,0	73,6	10,4
	a 2	0	86,7	13,3	—	12,8	45,6	41,6
	a 3	0	55,7	29,3	15,0	33,3	61,7	5,0
			74,03	**20,63**	**5,33**	**20,70**	**60,30**	**19,00**
	b 1	2	96,0	4,0	—	80,4	18,0	1,6
	b 2	2	94,4	5,6	—	52,0	41,6	6,4
	b 3	2	90,0	10,0	—	74,6	22,1	3,3
			93,47	**6,53**	—	**69,00**	**27,23**	**3,77**
	c 1	5	89,3	10,7	—	86,3	13,7	—
	c 2	5	92,9	7,1	—	81,8	18,2	—
	c 3	5	97,3	2,7	—	88,7	11,3	—
			93,17	**6,83**	—	**85,60**	**14,40**	—
	Trichlordinitrobenzol	2	89,4	9,3	1,3	94,3	5,7	—
	Tetrachlornitrobenzol	2	100,0	—	—	64,3	31,2	4,5
1957	a 1	0	6,6	50,3	43,1	28,0	37,3	34,7
	a 2	0	10,0	38,6	51,4	27,0	31,0	42,0
	a 3	0	16,6	26,7	56,7	36,6	33,4	30,0
			11,07	**38,53**	**50,40**	**30,53**	**33,90**	**35,57**
	b 1	2	70,0	20,0	10,0	84,0	13,7	2,3
	b 2	2	63,4	17,6	19,0	74,0	22,4	3,6
	b 3	2	74,6	20,4	5,0	89,0	10,6	0,4
			69,33	**19,33**	**11,33**	**82,33**	**15,57**	**2,10**
	c 1	5	62,6	23,4	14,0	93,3	5,3	1,4
	c 2	5	68,7	24,3	7,0	91,7	6,0	2,3
	c 3	5	84,3	12,7	3,0	93,7	6,0	0,3
			71,87	**20,13**	**8,00**	**92,90**	**5,77**	**1,33**
		0	13,0	23,6	63,4	33,3	27,7	39,0
	Trichlordinitrobenzol	2	61,7	21,7	16,6	86,7	13,3	6,0
	Trichlordinitrobenzol	5	71,0	22,7	6,3	72,7	23,0	4,3

ten und den unbehandelten Parzellen. Eine Vergrößerung der Knollen hatte NUGENT (1956) nach einer PCNB-Behandlung beobachtet, und HOFFMANN und DINGLER (1956) fanden ebenfalls einen schwach gesicherten Mehrertrag an großen Knollen (über 4 cm Durchmesser) nach PCNB-Anwendung. Bei unseren

Tabelle 9

Qualitätssteigernde Wirkung der Bodenbehandlung mit Pentachlornitrobenzol, Trichlordinitrobenzol und Tetrachlornitrobenzol

Versuchsort	Jahr	von 1 000 großen Knollen waren marktfähig: unbehandelt	PCNB 2 kg/a	PCNB 5 kg/a	Trichlordinitrobenzol 2 kg/a	Trichlordinitrobenzol 5 kg/a	Tetrachlornitrobenzol 2 kg/a
Wentow	1956	410	778	726	710		816
Gransebieth	1957	527	940	965	776	958	

Versuchen ergab sich nur 1957 in Wentow ein Mehrertrag an großen Knollen von 6,4% bei Anwendung von 5 kg PCNB/a gegenüber den unbehandelten Parzellen, der aber nicht zu sichern war. Eine ertragssteigernde Wirkung der PCNB-Behandlung konnte also weder beim Gesamtertrag noch beim Ertrag an Speisekartoffeln (große Knollen über 4 cm Durchmesser) beobachtet werden. Sicher ist jedoch, daß PCNB nicht phytotoxisch und damit ertragsmindernd wirkte.

Die Versuche mit Trichlordinitrobenzol und Tetrachlornitrobenzol wurden nur einfach ohne Wiederholungen durchgeführt, da von diesen Mitteln zu geringe Mengen zur Verfügung standen. Die Ergebnisse tragen daher nur orientierenden Charakter. Trotzdem läßt sich beim Vergleich der absoluten Zahlen (Tab. 1, 2, 4 und 5) erkennen, daß Trichlordinitrobenzol, ebenso wie Pentachlornitrobenzol, keinen ungünstigen Einfluß auf den Ertrag ausgeübt hat, während die Tetrachlornitrobenzol-Parzellen einen deutlichen Minderertrag brachten. Die beim Auflaufen beobachtete Verzögerung dieser Parzellen konnte demnach während der Vegetationszeit nicht ausgeglichen werden.

Auf dem Inlands- und Auslandsmarkt werden immer höhere Qualitätsforderungen gestellt, die der Erzeuger berücksichtigen muß, wenn er rentabel produzieren will. HOFFMANN und DINGLER (1956) hatten bei ihren Versuchen festgestellt, daß durch die PCNB-Behandlung der Anteil der marktfähigen Knollen, d. h. großer Knollen mit den Befallsstufen 0 – 1, auf das 3- bis 4fache erhöht wurde. Wir haben unser Material deshalb auch in dieser Hinsicht untersucht, jedoch nur etwa eine Verdoppelung der verkaufsfähigen Speiseware feststellen können, die bereits von der geringeren Aufwandmenge erreicht wurde (Tab. 9).

Zusammenfassung

In den Jahren 1956 und 1957 wurden in Gransebieth, Kreis Grimmen und in Wentow, Kreis Gransee, Bekämpfungsversuche gegen *Streptomyces scabies*, *Rhizoctonia solani* und *Colletotrichum atramentarium* durch Bodenbehandlung mit Pentachlornitrobenzol (2 und 5 kg/a) durchgeführt. Durch eine derartige Bodenbehandlung können die betreffenden Krankheiten um etwa 50 bis 60% reduziert werden. Der Gesamtertrag wird durch die Bodenbehandlung nicht beeinflußt, der Anteil an marktfähiger Ware jedoch verdoppelt.

Trichlordinitrobenzol, mit dem orientierende Versuche durchgeführt wurden, zeigte die gleiche oder eine nur wenig schwächere Wirkung. Auch Tetrachlornitrobenzol zeigte fast die gleiche oder eine geringfügig schwächere fungizide Wirkung, hemmte aber gleichzeitig das Wachstum der Wirtspflanze, so daß es nicht als Bodenentseuchungsmittel verwendbar ist. Bei

der Anwendung von Tetrachlornitrobenzol als Keimhemmungsmittel für Wirtschaftskartoffeln ist die gleichzeitige fungizide Wirkung eine erwünschte Eigenschaft.

Резюме

В 1956/57 гг. в Гранзебите, район Гриммен, и в Вентове, район Гранзе, проводились опыты по борьбе с *Streptomyces scabies, Rhizoctonia solani* и *Colletotrichum atramentarium* путем обработки почвы пентахлорнитробензолом (2 и 5 кг/га). Такой обработкой почвы соответствующие болезни могут сокращаться примерно на 50 до 60%. Обработка почвы не влияет на общую урожайность, но процент товара для продажи увеличится в два раза.

Эффективность трихлординитробензола, с которым проводились ориентирующие опыты, была такой же или лишь несколько слабее. Фунгисидная эффективность тетрахлорнитробензола также была почти такой же или только немногим слабее, но в связи одновременной задержкой роста растения хозяйна его нельзя применять для дезинфекции почвы. При применении тетрахлорнитробензола в качестве задерживающего пускание ростков хозяйственного картофеля вещества одновременное фунгисидное действие является желаемым свойством.

Summary

During the years 1956 and 1957 in Gransebieth, district of Grimmen and in Wentow, district of Gransee, experiments of control against *Streptomyces scabies, Rhizoctonia solani* and *Colletotrichum atramentarium* were carried out by means of soil treatment with pentachloronitrobenzene (2 and 5 kg/a). Through this kind of soil treatment the diseases referred to can be reduced to about 50 to 60%. The total yield is not influenced by the soil treatment, the share of marketable potatoes is doubled, however.

Trichlorodinitrobenzene, used for screening tests, showed the same effect or a slightly lowered one. Nearly the same or a somewhat reduced fungicidal effect was stated as to tetrachloronitrobenzene, but inhibited the growth of the host plant at the same time, so that it cannot be applied to as a compound for the disinfection of the soil. With tetrachloronitrobenzene when applied as sprouting inhibitor to food and fodder potatoes, the simultaneous fungicidal effect is a desirable property.

Literaturverzeichnis

ANONYM: Stations fédérales d'essais agricoles, Lausanne. Rapport d'activité 1956. Ann. agric. Suisse N. S. 1957, *7*, 607—844

ANONYM: Report of the Rothamsted experimental station for 1957. 1958, 1—316

APPEL, O. und H. RICHTER: Neuere Erfahrungen der Kartoffelschorfbekämpfung. Mitt. f. d. Landw. 1940, *55*, 914

EMDEN, J. H. van: Proeven inzake de chemische bestrijdnig van de Rhizoctoniaziekte en van de schurfziekte bij aardappelen. 8. jaarlijks sym. phytopharmacie 1956, 525—532

EMDEN, J. H. van: Control of Rhizoctonia solani Kühn in potatoes by disinfection of seed tubers and by chemical treatment of the soil. Europ. potato J. 1958, *1*, 52—64

FINK, H. C.: Vapam and PCNB soil treatments for potato scab control. Plant dis. reptr. 1956, *40*, 190—192

FRY, P. C.: Flavor evaluation of potatoes grown in soils treated with pentachloronitrobenzene. J. agric. food chem. 1959, *7*, 201—203

GUNTZ, M. und M. COPPENET: Essais de traitments contre la gale commune de la pomme de terre. Phytiartie-Phytopharm. 1957, *6*, 187-195

HOFFMANN, G. M. und O. LINGLER: Pentachlornitrobenzol als Bodendesinfektionsmittel zur Bekämpfung des Kartoffelschorfes (Streptomyces scabies). Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzdienst (Berlin) NF 1956, *10*, 209—212

HOOKER, W. J.: Pentachloronitrobenzene soil treatment for potato scab and Rhizoctonia control. Plant dis. reptr. 1954, *38*, 187—192

HOUGHLAND, G. V. C. und L. C. CASH: Effectiveness of certain soil fungicides in the control of potato scab. Plant d.s. reptr. 1954, *38*, 777—780

HOUGHLAND, G. V. C. und L. C. CASH: Carry over effects of PCNB applied to the soil for control of potato scab. Amer. potato J. 1957, *34*, 85—88

LANSADE, M. und C. ANSELME: Essais de traitement du Rhizoctonia brun de la pomme de terre. C. R. Acad. Agric. France 1949, *35*, 82-84

MELNIKOW, N. N. und J. BASKAKOW: Die chemischen Unkrautbekämpfungsmittel und die Stimulation des Pflanzenwachstums. Ergebnisse der Chemie 1954, *23*, 142—198 (russisch)

MENZIES, J. D.: Dosage rates and application methods with pentachloronitrobenzene for control Rhizoctonia and scab in potatoes. Phytopath. 1956, *46*, 638

NUGENT, T. J.: Soil treatments with PCNB (Terraclor) for control of potato scab. Plant dis. reptr. 1956, *40*, 428

OSWALD, J. W.: Experiences in California with the control of common scab of potato. Meded. landb. hogesch. Gent 1954, *19*, 340—352

POTTER, H. S., W. J. HOOKER, W. CARGO und G. T. STACHWICK: Pentachloronitrobenzene and urea-formaldehyde for potato scab control in Michingan. Plant dis. reptr. 1959, *43*, 633—637

SCHLUMBERGER, O.: Kartoffelsortenprüfung auf Schorfwiderstandsfähigkeit. Mitt. f. d. Landw. 1940, *55*, 914

STÖRMER, J.: Weitere Versuchsergebnisse bei der Bekämpfung des Kartoffelschorfes und der Rhizoctonia solani. Nachr. Schädlingsbek. 1939, *14*, 57—65

SYRE, H.: Bekämpfung von Schorf und Rhizoctonia durch Beizung. Pflanzenbau 1939, *15*, 346—360

Zur Frage der zunehmenden relativen Giftverträglichkeit bei *Leptinotarsa decemlineata* Say

Von Erika SCHWARTZ

Aus der Biologischen Zentralanstalt Berlin der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Bei jeder Bekämpfungsaktion gegen *Leptinotarsa decemlineata* Say ist damit zu rechnen, daß ein gewisser Prozentsatz der Tiere am Leben bleibt. Es handelt sich dabei nicht nur um die zur Zeit der Bekämpfungsaktionen im Boden befindlichen Entwicklungsstadien, sondern auch um solche, die im Pflanzenbestand leben. Der Bekämpfungserfolg ist nicht allein von der Art und der Dosierung der chemischen Mittel, sondern auch von dem jeweiligen physiologischen Zustand des Schädlings abhängig. Bekannt ist die unterschiedliche Giftempfindlichkeit der verschiedenen Entwicklungsstadien (SELLKE 1939, SCHWARTZ 1948, THIEM 1951). Welcher Prozentsatz abgetötet wird, hängt aber nicht nur vom Entwicklungsstadium ab, in

dem sich der Schädling gerade zur Zeit der Insektizidanwendung befindet, sondern auch von der Altersstufe innerhalb jedes Stadiums. Abgesehen von dieser biologischen Gegebenheit ist es außerdem bei der Behandlung geschlossener Kartoffelbestände technisch kaum zu vermeiden, daß ein Teil der Schädlinge nur ungenügend mit dem Insektizid in Kontakt kommt. Die praktischen Folgen sind, daß stets eine Anzahl von *L. decemlineata* die Begiftung übersteht und nach kürzerer oder längerer Erholungszeit wieder Normalverhalten zeigt.

Bei der wirtschaftlichen Bedeutung des Kartoffelkäfers als Großschädling scheint es notwendig, sich mit dem weiteren Verhalten von Überlebenden aus Insektizidbehandlungen zu beschäftigen. Wir untersuchten bereits die Nachwirkung insektizider Vergiftungen bei Imagines, soweit es sich um die Sterblichkeit während der Winterruhe und um die Lebensfähigkeit in der folgenden Vegetationsperiode handelt (SCHWARTZ 1951). So wurde u. a. festgestellt, daß bei den im Vorjahr insektizidbehandelten Käfern nach einer zweiten chemischen Behandlung im darauffolgenden Frühjahr die Sterblichkeit prozentual etwas höher lag als bei Käfern, die im Vorsommer unbehandelt geblieben und erstmalig im Frühjahr begiftet wurden. Es liegen bisher aber noch keine Untersuchungsergebnisse über das Verhalten von *L. decemlineata* vor, die eine Insektizidbegiftung überleben und in der gleichen Vegetationsperiode nochmals Begiftungen ausgesetzt werden.

Nach Berichten in der Fachliteratur ist die Zahl der Schadinsekten, die chemischen Präparaten gegenüber eine zunehmende Widerstandsfähigkeit entwickeln, stetig im Steigen begriffen. Bei *L. decemlineata* stellte QUINTON (zitiert von CUTCOMP u. a. 1958) im Jahre 1952 zum ersten Male eine beginnende Resistenz gegen DDT auf Long Island, N. Y. innerhalb eines kleinen Gebietes fest; in North-Dakota wurde 1952 ein plötzliches Versagen von DDT als Bekämpfungsmittel beobachtet. KUHN erwähnte 1954 in Lindau auf einer Tagung der Nobelpreisträger eine beginnende DDT-Resistenz des Schädlings in Spanien, wo jetzt nach der nicht mehr befriedigenden Wirkung moderner Kontaktinsektizide wieder Kalkarsenate bevorzugt angewendet werden (EPPO 1957).

Problemstellung

In der DDR ist bisher eine zunehmende relative Widerstandsfähigkeit von *L. decemlineata* gegen organisch/synthetische Kontaktinsektizide nicht festgestellt worden. Zur Klärung gelegentlich von der Praxis geäußerter Zweifel über die Wirksamkeit der bei uns gegen den Schädling ausschließlich eingesetzten Mittel auf DDT- und HCH-Grundlage interessierten nachstehende Fragen:

1. Wie verhalten sich überlebende *L. decemlineata* aus einer Insektizidbehandlung bei nochmaliger Begiftung, die während der gleichen Vegetationsperiode erfolgt?
2. Wieweit ist es unter Laboratoriumsbedingungen möglich, durch stete Auslese der Individuen mit relativ hoher Giftverträglichkeit ganz allgemein im Laufe der Generationen einen Anstieg der Widerstandsfähigkeit zu erreichen?

Methodik

Wir prüften die Giftverträglichkeit von Imagines aus verschiedenen Freilandpopulationen gegenüber wiederholter Insektizideinwirkung und betrieben systematische Vermehrungszucht mit *L. decemlineata*, die Begiftungen in verschiedenen Varianten überlebt hatten. Alle Untersuchungen fanden unter Laboratoriumsbedingungen statt. Wiederholtbehandlungen an Imagines oder Larven im Freiland durchzuführen, wäre unzweckmäßig gewesen. Die zahlenmäßig wenigen Individuen, die jeweils Begiftungen überstehen, werden im Freien erfahrungsgemäß stets vereinzelt über den Schlag verstreut gefunden. Diese Tiere bis zur nächsten Behandlung unter Kontrolle zu halten, ist praktisch nicht möglich. Abgesehen davon, daß sich im Freiland infolge der Witterungseinflüsse Beobachtungen hinsichtlich des Verhaltens der Versuchsobjekte nicht einwandfrei durchführen lassen, hätten unerwünschte Zuwanderungen von Imagines aus benachbarten Kartoffelschlägen, die kaum verhindert werden können, das Untersuchungsergebnis verwischt. Das Tiermaterial für die Untersuchungen bestand aus Imagines von *L. decemlineata*, die eine Begiftung bereits überstanden hatten. Bei diesen ersten Insektizidbehandlungen, die nur der Auslese von Versuchsobjekten aus einer Schädlingspopulation für die geplanten Untersuchungen dienten, fanden verschiedene Methoden Anwendung:

Krautbehandlung

Mit anerkannten Stäubemitteln wurden mit Aufwandmengen von 20–35 kg/ha termingerechte Feldbehandlungen durchgeführt, danach die überlebenden und ungeschädigt erscheinenden Altkäfer eingesammelt.

Bodenbegiftung

Imagines aus dem Freiland – unter Laboratoriumsbedingungen überwintert (SCHWARTZ 1957) – die ihre Diapause zeitlich beendet hatten, sich aber noch im Zustand der Trockenstarre befanden, wurden im Frühjahr in Tongefäße (Höhe 25 cm, Durchmesser 28 cm) auf eine 2 cm hohe Erdschicht gelegt, danach 11 cm hoch mit unbehandelter und weitere 12 cm hoch mit begifteter Erde bedeckt. 10 bis 12 Tage später nach genügender Erwärmung (Raumtemperaturen im Durchschnitt 24 °C) und gleichmäßiger Durchfeuchtung der Erde kamen die Imagines an die Erdoberfläche. Die Käfer, alle in gleicher Tiefe in unbehandelter Erde liegend, hatten sich dabei einen 12 cm langen Gang durch begiftete Erde zu graben, wobei sie der Einwirkung der Insektizide ausgesetzt waren. Es kamen Mittelaufwandmengen in Anwendung, die Ganzflächenbegiftungen mit 1000 kg/ha entsprachen. Diese ungewöhnlich hohe Dosierung wurde gewählt, um mit einer gewissen Sicherheit die anfälligen Imagines auszumerzen und alle mit relativ hoher individueller Giftverträglichkeit übrig zu lassen.

Die Überlebenden der ersten „Auslesebehandlungen" durch Kraut- oder Bodenbegiftung – getrennt nach Mittel und Methode – wurden etwa 3 bis 5 Wochen an unbehandeltem Kartoffellaub gehalten, dann, soweit sie noch unbeeinträchtigt schienen, in jeder der verschiedenen Gruppen in zwei Klassen (A und B) aufgeteilt:

A wurde zur Überprüfung ihrer in der 1. Auslesebehandlung gezeigten relativ guten Giftverträglichkeit einer nochmaligen Insektizideinwirkung unterzogen.

B wurde ohne nochmalige Behandlung zur Zucht benutzt, wobei durch laufende Behandlung der Nachkommenschaft die empfindlichen Tiere ausgemerzt und die relativ giftwiderstandsfähigen in den Fortpflanzungsprozeß einbezogen wurden. Die Auslese

erfolgte durch Direktbehandlung wie auch Darreichung von behandeltem Futter.

Um für die Prüfung der Giftwiderstandsfähigkeit der Nachkommen von A und B in jeder Generation Vergleichsobjekte gleicher Generationsstufe zur Verfügung zu haben, wurde außerdem eine Laborzucht mit Käfern eingerichtet, die aus unbehandeltem Boden hervorgekommen waren und stets unbehandeltes Futter erhielten (C). Ergänzungen von A, B und C durch Freilandkäfer fanden nicht statt. Haltung und Zucht erfolgten in allen drei Gruppen grundsätzlich nach der in der Biologischen Zentralanstalt eingeführten Methode (SCHWARTZ 1957). Die Prüfung der Widerstandsfähigkeit gegen Insektizide geschah sowohl mit Dosierungen, die denen im Freiland üblichen entsprachen als auch mit niedrigeren. Es wurden immer die gleichen Insektizide verwendet wie bei der 1. „Auslese-Behandlung".

Im Laboratorium können innerhalb eines Jahres mehr Generationen aufgezogen werden, als sich unter unseren klimatischen Bedingungen im Freiland entwikkeln, daher standen nicht immer Freilandtiere zum Vergleich zur Verfügung. Für die Prüfung der Giftverträglichkeit kamen Methoden zur Anwendung, die, abgesehen von einigen notwendigen Abwandlungen, ihre grundsätzliche Eignung für Mittelprüfungen bereits bewiesen haben. In Töpfen herangezogene Kartoffelstauden werden mit den Versuchsobjekten besetzt, die Insektizide mittels der Dosierungsglocke nach LANG–WELTE ausgebracht, danach kommen die Pflanzen mit den Tieren in Drahtkäfige zur weiteren Beobachtung. Die Methode ist ausführlich beschrieben (SCHWARTZ 1950). Die Beobachtungen nach der Begiftung erstreckten sich sowohl auf Schädigungsverlauf und Sterblichkeit als auch auf das biologische Verhalten der Versuchsobjekte wie Freßlust, Eiablagen und auf das Schlüpfergebnis. Die jeweils Überlebenden wurden – nach Klassen getrennt – zur Weiterzucht verwendet.

Gearbeitet wurde mit anerkannten Stäubepräparaten zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers auf der Basis von DDT und HCH in subletalen Dosen und in Überdosierungen:

		Aufwandmengen:
BERCEMA - D 5 - Staub (Gesarol)	VEB Berlin–Chemie	5—35 kg/ha bei Pflanzenbehandlungen
Hexitan	VEB Elektrochemisches Kombinat Bitterfeld	1000 kg/ha bei Bodenbegiftungen

Ergebnisse

Wiederholte Begiftungen von *L. decemlineata* innerhalb der gleichen Generation

Für die Prüfung der Giftverträglichkeit von *L. decemlineata* durch wiederholte Insektizideinwirkung auf Überlebende aus termingerechten Feldbehandlungen erwiesen sich im Laufe der Untersuchungen Jungkäfer als am besten geeignet. Unter den Altkäfern überlebte stets eine gewisse Anzahl auch eine 2. Insektizidbehandlung. Abgesehen von dieser Feststellung konnten weiterführende Beobachtungen nicht gemacht werden, da sich fast alle Altkäfer während des Sommers in einer Periode des natürlichen Absterbens befinden. Es überlebten weder begiftete noch unbegiftete Kontrolltiere den jeweiligen Versuchssommer. Aufschlußreicher waren Jungkäfer-Versuche. Jungkäfer, die eine knapp $2^1/_2$ Wochen nach ihrem Schlüpfen (durchschnittlich 20 Tage alt) vorgenommene Begiftung erlebt hatten und offensichtlich wieder Normalverhalten zeigten, wurden nochmals mit dem DDT- bzw. HCH-Präparat behandelt. Die 2. Behandlung erfolgte zu Vergleichszwecken bei einem Teil der Käfer nach drei Wochen (Alter der Käfer etwa 40 Tage), bei anderen sieben Wochen (Alter der Käfer etwa 55 Tage) nach der ersten.

Die nachstehenden Ergebnisse beziehen sich zunächst auf die mit dem DDT-Präparat durchgeführten Versuche. Es überrascht anfänglich, daß die 2. Behandlung von einer prozentual größeren Menge Imagines überstanden wird im Vergleich zu gleichaltrigen, die zum gleichen Termin erstmalig behandelt wurden (Tab. 1). Es darf aber nicht übersehen werden, daß durch die 1. Behandlung nicht nur Imagines mit durchschnittlicher Giftempfindlichkeit ausgemerzt wurden, sondern auch sonst alle anfälligen. Die Versuchsgruppen für die 2. Behandlung waren daher hinsichtlich ihrer Vitalität wesentlich einheitlicher zusammengesetzt als diejenigen für die 1. Behandlung. Dieser Faktor ist bei der Bewertung der prozentual geringeren Sterblichkeit der Versuchsgruppen, an denen eine 2. Behandlung vorgenommen wurde, zu berücksichtigen.

Tabelle 1

Jungkäfer nach 2maliger Insektizidanwendung Sterblichkeitsraten und überlebende Jungkäfer nach Krautbehandlungen mit einem DDT-Präparat

Angabe in % im Durchschnitt von 5 Wiederholungen mit je 50 ♂♂ und ♀♀

Alter der Jungkäfer	Zweite Behandlung von Jungkäfern		Erste Behandlung gleichaltriger Jungkäfer	
	40 Tage	55 Tage	40 Tage	55 Tage
Sterblichkeit nach Behandlung bis zum 14. Tage	15	5	50	15
vom 14.—21. Tag	30	20	35	30
Überlebende	55	75	15	55

Bei *L. decemlineata* stirbt unter unseren klimatischen Bedingungen die Masse der ausgereiften Jungkäfer im allgemeinen vierzehn Tage nach erfolgter Begiftung. Bei etwas widerstandsfähigeren Individuen kann sich das Absterben noch weitere acht Tage hinziehen. Der insektizide Endeffekt ist praktisch nach drei Wochen erreicht. Dieser Wirkungsverlauf war nicht nur bei Erst- sondern auch bei Zweitbehandlungen zu beobachten. Entsprechend der unterschiedlichen Vitalität des Tiermaterials in den Versuchsgruppen für die 1. und 2. Behandlung war die Sterblichkeit bis zum vierzehnten Tage nach der Behandlung verschieden hoch. Von diesem Zeitpunkt an, vom 14. bis 21. Tage, betrug sie in allen Versuchsgruppen (Tab. 1) durchschnittlich etwa 30%. Bei den Erstbehandlungen macht dieser Prozentsatz den kleineren, bei den Zweitbehandlungen den größeren Teil der Gesamtsterblichkeit aus, da in diesen Gruppen infolge der vorangegangenen „Auslese" anfällige oder besonders giftempfindliche Individuen nicht mehr vorhanden waren. Bei den Jungkäfern setzen mit Beendigung des Reifefraßes die Vorbereitungen für die Diapause ein. Wie bekannt, nimmt in dem Maße, wie der Zeitpunkt des Diapausebeginnes für die Käfer heranrückt, ganz allgemein die Giftempfindlichkeit ab. Auch in unseren Versuchen, bei den Erst- wie auch Zweitbehandlungen, starben die älteren Versuchstiere (55 Tage alt) in geringerer Zahl als die jüngeren (40 Tage alt). Ist jedoch bei *L. decemlineata* eine relativ gute individuelle Giftverträglichkeit vorhanden, so wird sie stets gegenwärtig sein und in Erscheinung treten, zu welchem Zeitpunkt das Individuum auch begiftet

wird, wie aus der unterschiedlichen Zahl der Überlebenden zu ersehen ist. Die unbeeinträchtigt erscheinenden Imagines aus den zum zweiten Mal behandelten Käferguppen noch im gleichen Jahre v o r Beginn der Diapause, einer 3. Begiftung auszusetzen, unterblieb, weil eine eindeutige Beurteilung der Vergiftungssymptome der Versuchsobjekte während dieses Zustandes nicht möglich ist.

Nach H C H -Anwendung war die Zahl der überlebenden scheinbar ungeschädigten Jungkäfer teils größer, teils kleiner als nach Anwendung des DDT-Präparates. Die Ergebnisse schwankten erheblich. Festzustellen ist, daß nach der 1. wie auch 2. Behandlung mit HCH stets einige Käfer noch Eier ablegten, dagegen nach DDT nicht. Diese offensichtliche Anregung der Legetätigkeit, die u n m i t t e l b a r nach einer leichten, vorübergehend durch HCH-Einwirkung verursachten Schädigung bei Imagines auftreten kann, wurde im Laufe der Untersuchungen noch öfter beobachtet, sowohl im Labor als auch im Freiland.

Die Bedingungen, unter denen die Imagines ihre Winterruhe im Laboratorium verbrachten (SCHWARTZ 1957), ermöglichten eine regelmäßige Kontrolle. Je nach Anzahl der Begiftungen, denen die Käfer während des Sommers ausgesetzt wurden, waren während der Winterruhe deutliche Unterschiede im Verlaufe der Sterblichkeit festzustellen. Von den nur einmal begifteten Imagines überdauerte erwartungsgemäß eine gewisse Anzahl den Winter; sie verhielten sich, wie schon bekannt (SCHWARTZ 1951). Dagegen starben in beiden Versuchsjahren alle Imagines, die 2 Begiftungen scheinbar ungeschädigt überlebt hatten, stets innerhalb von durchschnittlich sechs Wochen nach Beginn der Winterruhe, gleichgültig, ob jeweils das DDT- oder das HCH-Präparat Verwendung gefunden hatte.

Die bei einigen Individuen von *L. decemlineata* vorhandene relativ gute Giftverträglichkeit scheint also bisher nicht so hoch zu sein, daß eine 2. Behandlung überstanden wird, jedenfalls nicht mit den Präparaten und Dosierungen, wie sie bei uns zur Zeit bei Behandlungen im Pflanzenbestand in Anwendung sind.

Ähnlich verliefen Versuche mit A l t k ä f e r n , die zwei Insektizidbehandlungen ausgesetzt wurden, einer Boden- und einer Krautbegiftung. Bei den Bodenbegiftungen kam es nicht darauf an, den insektiziden Erfolg dieses Bekämpfungsverfahrens zu untersuchen, über den noch an anderer Stelle berichtet wird, sondern es interessierte das Verhalten der aus der Erde hervorgekommenen, scheinbar ungeschädigten Altkäfer bei einer 2. oberirdischen Begiftung mit Mittelmengen, die 10 und 20 kg/ha entsprechen und etwa zur gleichen Zeit stattfand, wie die termingerechten Bekämpfungsaktionen gegen Altkäfer im Freiland.

Die überlebenden DDT-Käfer (2 ♀♀ und 2 ♂♂) brauchten relativ lange Zeit, um sich zu erholen. Sie entwickelten nur geringe Freßlust, die Eiablagen setzten sehr spät ein und erfolgten verzettelt. Im Laufe des Sommers 1957 starben die Käfer. Die F_1-Generation bestand aus 3 ♂♂. Sie gingen am 4. 10. 1957 in Diapause, starben am 15. 12. 1957 (Tab. 2).

Tabelle 2

Altkäfer nach zweimaliger Insektizid-Einwirkung

a) Bodenbegiftung im Frühjahr 1957

Aufwandmenge 1000 kg/ha, je 50 ♂♂ und ♀♀

Angabe der aus dem Boden hervorkommenden Käfer in %
im Durchschnitt von 5 Wiederholungen

Wirkstoff		davon ♂♂	♀♀*)
DDT	70,8	33,6	37,2
HCH	8,8	3,8	5,0
Unbehandelt	63,6	30,8	32,8

*) (Während der anschließenden etwa 5wöchigen Beobachtungszeit starben die ♀♀ in etwas größerer Zahl, so daß zu Beginn der 2. Behandlung das Geschlechterverhältnis praktisch 1 : 1 war)

b) Krautbehandlung im Frühjahr 1957

Aufwandmenge 10 und 20 kg/ha

Angabe der Überlebenden in % im Durchschnitt von 5 Wiederholungen

Wirkstoff	Überlebende Altkäfer aus Bodenbegiftungen		Gleichaltrige Altkäfer bisher unbegiftet	
	10 kg/ha	20 kg/ha	10 kg/ha	20 kg/ha
DDT	4	0	0	0
HCH	0	0	0	0
Unbehandelt	98	98	98	98

Wiederholte Begiftung von *L. decemlineata* im Laufe der Generationsfolge und ihre Auswirkungen

Zuchttiere waren je 25 Altkäfer-Pärchen aus DDT-haltiger bzw. unbehandelter Erde hervorgekommen, aber nur 15 Pärchen aus HCH-haltiger, weil zu wenig Käfer die HCH-Begiftungen überstanden hatten. Da die F_1-Generation zahlenmäßig sehr klein war, wurde lediglich Vermehrungszucht getrieben und das Verhalten beobachtet. Prüfungen der Giftverträglichkeit fanden ab F_2-Generation statt; die Überlebenden wurden jeweils wieder in ihre Generation eingefügt und zur Zucht benutzt.

Schwierig war es, eine geeignete Auslesemethode zu entwickeln. Dauerkontakt erwies sich als ungeeignet, ebenso wie zeitweise Verfütterung von leicht begiftetem Kartoffellaub. Erfolgreicher war vorübergehendes Aufsetzen von Jungkäfern auf behandelte Kartoffelstauden. Sobald motorische Unruhe und taumelndes Laufen sichtbar wurden, erfolgte Weiterhaltung an unbehandeltem Laub. Bei HCH wurden u. a. auch Käfer für die Dauer von etwa einer Stunde nur der Wirkung der Gasphase des Präparates ausgesetzt, unter Ausschaltung seiner Fraßgift- und Kontaktgiftwirkung. Mittels der LANG-WELTE-Glocke wurde der Boden einer Glasschale bestäubt mit einer Präparatmenge, die 20 kg/ha entsprach, dann mit feinmaschiger Drahtgaze abgedeckt, um zu verhindern, daß die Käfer mit dem Staubbelag in Berührung kamen. Eine zweite Glasschale, an den Rändern mit Vaseline abgedichtet, diente als Verschluß des Begiftungsgefäßes. Nach der Begiftung erhielten die Käfer in der Folgezeit unbehandeltes Laub. Beide Methoden fanden im Laufe mehrerer Generationen Anwendung.

1. B i o l o g i s c h e s V e r h a l t e n

In früheren Untersuchungen (SCHWARTZ 1951) wurde im Frühjahr bei Eigelegen überwinterter, begifteter wie auch unbehandelter Imagines zahlenmäßig kein Unterschied festgestellt. Andere Beobachtungen ergaben sich bei Imagines, die unbegiftet in Diapause gingen und sich erst am Ende der Winterruhe durch eine begiftete Erdschicht gegraben hatten. Bemerkenswert war der unterschiedliche Einfluß von HCH und DDT auf die Legetätigkeit der Eltern-Generation. Die mit HCH-haltiger Erde in Kontakt gekommenen Weibchen waren sehr aktiv; es wurden im Durchschnitt je Weibchen 5,75 Gelege beobachtet, außerdem legten sie die meisten „großen" Gelege (über 30 Eier).

Zwischen den aus DDT-haltiger bzw. aus unbehandelter Erde stammenden Weibchen bestand zwar hinsichtlich der Häufigkeit der Eiablage kein Unterschied, es fanden durchschnittlich 4,7 bzw. 4,6 Eiablagen während einer dreimonatigen Beobachtungszeit statt. Die Zahl der „großen" Gelege war bei den DDT-Weibchen allerdings wesentlich geringer. Hier machte sich die im Rahmen von Mittelprüfversuchen schon häufig beobachtete lange negative Nachwirkung einer DDT-Behandlung auf die Fertilität der überlebenden Weibchen bemerkbar (Tab. 3, II).

Tabelle 3

Häufigkeit der Eiablagen und Größen der Gelege bei Altkäferweibchen von *L. decemlineata* der Eltern-Generation, begiftet mit DDT bzw. HCH

Wirkstoff	I. Häufigkeit der Eiablage bei — % Weibchen (Bezugsbasis: Gesamtzahl der eierlegenden Weibchen jeweils = 100%)				II. Größen d. Gelege*) (Bezugsbasis: Gesamtzahl d. Eiablagen jeweils = 100%		
	1 ×	2–5 ×	6–10 ×	11–20 ×	klein	mittelgroß	groß
DDT	28,6	42,8	14,3	14,3	48,5	48,5	3,0
HCH	12,5	37,5	37,5	12,5	32,6	41,3	26,1
Unbehandelt	40,0	33,3	20,0	6,7	44,9	44,9	10,2

*) klein: 2—10 Eier
mittelgroß: 11—30 Eier
groß: über 30 Eier

In der F_1-Generation nahm ganz allgemein die Häufigkeit der Eiablagen ab. Dabei ging bei den DDT-Weibchen die Legetätigkeit am stärksten zurück, sie lag erheblich hinter der der HCH- bzw. unbehandelten Weibchen. In der F_2-Generation war die anscheinend durch DDT-Nachwirkung verursachte Depression überwunden. Die Legetätigkeit der DDT-Weibchen nahm unerwartet zu, so daß es im Endeffekt in dieser Generation sogar zu einer Angleichung an die Weibchen der anderen Versuchsgruppen hinsichtlich der Häufigkeit der Eiablagen kam (Tab. 4, Spalte 3). Ab F_3-Generation wurden bei den DDT-Weibchen erheblich mehr Eigelege beobachtet als bei den anderen Weibchen (Tab. 4, Spalte 4); diese Überlegenheit blieb in den b i s h e r bei uns aufgezogenen Generationen bestehen.

Ebenso wie bei DDT hörte auch bei H C H in der F_2-Generation die offensichtliche Nachwirkung der Behandlung auf die Weibchen auf, die sich bei HCH in einer besonders regen Legetätigkeit der Eltern- wie auch der F_1-Generation gezeigt hatte. Ab F_2-Generation näherten sich die HCH-Weibchen zunehmend in ihrem Verhalten dem der unbehandelten.

Die tabellarische Zusammenstellung der Nachkommenzahlen spiegelt den unterschiedlichen Einfluß von DDT und HCH auf die Fertilität überlebender Weibchen wider. Bemerkenswert ist, aber vorläufig nicht zu erklären, daß in allen Generationen die Zahl der Nachkommen, die von den unbehandelt gebliebenen, eierlegenden Weibchen der Eltern-Generation stammen, geringer ist im Vergleich zu den behandelten. Ebenso wenig ist zur Zeit schon zu übersehen, wielange die ab F_3-Generation vergleichsweise erhöhte Legetätigkeit der DDT-Weibchen anhält, die in der hohen Nachkommenzahl ihren sichtbaren Ausdruck findet. Dazu ist eine Weiterführung der Versuche über mehr Generationen notwendig. Nach THIEM (1952) können HCH-Dosierungen, die bei Larven von *L. decemlineata* nicht zum Tode führen, eine Beschleunigung der Metamorphose auslösen. Im Freiland und

Tabelle 4

Durchschnittliche Häufigkeit der Eiablage bei Nachkommen DDT- bzw. HCH-behandelter Eltern während einer jeweils 3monatigen Beobachtungszeit

Wirkstoff	Häufigkeit der Eiablage im Durchschnitt je Weibchen			
	E-Generation	F_1	F_2	F_3
DDT	4,7	2,7	3,6	4,4
HCH	5,75	3,9	3,7	3,4
Unbehandelt	4,6	3,2	3,5	3,4

Im Verlauf der 3jährigen Untersuchungen wurden aufgezogen:
1957 1 Generation (F_1)
1958 2 Generationen (F_2 und F_3)
1959 5 Generationen (F_4, F_5, F_6, F_7 und F_8)

Tabelle 5

Imagines von *L. decemlineata*, aufgezogen in den Jahren von 1957–1959*)

Wirkstoff	E-Generation Eierlegende♀♀	F_1—F_2	F_3—F_7	F_8
DDT	7	145	524	—
HCH	8	235	427	55*)
Unbehandelt	15	270	411	—

*) Stand: 15. 10. 59

unter unseren klimatischen Verhältnissen hat diese Veränderung der Gesamtentwicklungszeit kaum praktische Folgen, zumal außerdem nicht ausschließlich HCH-Präparate bei der Bekämpfung Anwendung finden. Unter den optimalen Zuchtbedingungen im Laboratorium hat wahrscheinlich die leichte Verkürzung der Gesamtentwicklungszeit bei den HCH-behandelten Tieren im Laufe mehrerer Generationen zu dem Vorsprung einer vollen Generation geführt.

Da unsere Zuchten nicht durch Tiermaterial aus dem Freiland aufgefrischt werden konnten, mußte mit Degenerationserscheinungen gerechnet werden, die sich bei Vergleichen von Freilandkäfern und Käfern der siebenten Generation aus den Laborzuchten in auffälligen Größenunterschieden zugunsten der Freilandkäfer zeigten. Bei einer Überprüfung der durchschnittlichen Käfergewichte ergaben sich gleichfalls Unterschiede (Tab. 6). Bemerkenswert ist die Korrelation zwischen stärkstem Gewichtsrückgang (⌀ 14,25% gegenüber Freilandkäfern) zur zahlenmäßig geringsten Menge an aufgezogenen Imagines im Laufe von sieben Generationen bei den unbehandelt gebliebenen Käfern einerseits und zum geringsten Gewichtsrückgang (⌀ 6,05% gegenüber Freilandkäfern) und zur größten Menge an aufgezogenen Imagines bei den Nachkommen der DDT-behandelten Käfer andererseits; es ist abzuwarten, ob diese Tendenz auch in den folgenden Generationen bestehen bleibt (Tab. 6).

2. Giftverträglichkeit

Ein Bewertungsmaßstab für die Eignung eines Insektizides ist u. a. die Zeitspanne, die zwischen Begiftung und Eintritt der Schädigung liegt. Aus wirtschaftlichen Gründen, wie aus psychologischen Erwägungen werden solche Mittel zur Bekämpfung von *L. decemlineata* bevorzugt, die den sogenannten „Frühtod" verursachen, also in kurzer Zeit eine große Anzahl der Schädlinge abtöten, so daß nur relativ wenige den „Spättod" sterben oder am Leben bleiben. Bei unseren speziellen Prüfungen der relativen Giftverträglichkeit der verschiedenen F-Generationen kamen Mittel bekannter Wirkung zur Anwendung. Es war zu erwarten, daß der größte Prozentsatz der Versuchsobjekte

abgetötet würde, was nicht zur Folge haben mußte, daß sich nicht innerhalb weniger Generationen ein Zuchtstamm von *L. decemlineata* mit relativ hoher Giftverträglichkeit herausbildete.

CUTCOMP und seine Mitarbeiter (1958) beobachteten, daß sich die DDT-Resistenz von *L. decemlineata* im Vergleich zu anderen Insekten schon nach wenigen Generationen (7–14) herausschälte. Die Amerikaner nahmen die Untersuchungen mit einem Tiermaterial auf, das bereits im Freiland eine gewisse Resistenz gezeigt hatte, so daß in verschiedenen Gegenden mit 2,238 kg/ha DDT-Wirkstoff ein befriedigender Bekämpfungserfolg nicht mehr zu erzielen war. Derartige Voraussetzungen waren bei Beginn unserer Versuche nicht gegeben. Gelang es uns jedoch während der laufenden Untersuchungen durch entsprechende Maßnahmen die relative Giftwiderstandsfähigkeit nur etwas zu erhöhen, so konnte sie sich zunächst vermutlich nur so auswirken, daß bei Anwendung anerkannter Mittel der Prozentsatz der den „Frühtod" sterbenden Individuen abnahm zugunsten des „Spättodes". Bewertungsmaßstab für die Steigerung der Giftverträglichkeit war daher, abgesehen von der Anzahl der Überlebenden einer Begiftung, vor allem das prozentuale Verhältnis von „Frühtod" und „Spättod". Unsere Beobachtungen nach einer Begiftung erstreckten sich bei den als Testobjekte verwendeten Larven (Stadium der L_4 b–c) bis zur Entwicklung der Imago, ab F_4-Generation bei Jungkäfern (Alter: 15–20 Tage) bis etwa 6 Wochen nach Beginn der Diapause.

a) Larven

Die Wirkung eines Insektizides wird bei scheinbar ungeschädigt gebliebenen Larven oft erst im Laufe eines späteren Entwicklungsstadiums deutlich; nur selten während der Metamorphose, häufig während des Schlüpfens zur Imago oder als Mißbildung am Jungkäfer. Trotz geringer Mitteldosierungen, die 5–10 kg/ha entsprachen, starben in der F_2-Generation alle behandelten Larven, obwohl die Eltern-Generation eine Bodenbegiftung mit 1000 kg/ha überdauert hatte. Bis zur F_4-Generation wurde eine Zunahme der relativen Giftverträglichkeit nicht festgestellt. Die Ergebnisse erwiesen sich zum Teil als nicht auswertbar. Sie schwankten erheblich, vermutlich, weil infolge des nur geringen Anfalles an Testobjekten teilweise L_4 mit sehr unterschiedlichem Gewicht verwendet werden mußten. Es ändert sich bekanntlich nicht nur mit jedem Larvenstadium die Giftempfindlichkeit, sie ist auch während des etwa 12 Tage dauernden L_4-Stadiums nicht konstant.

b) Jungkäfer

Im Jahre 1959 wurden die F_4- bis F_8-Generationen aufgezogen. Es liegen jedoch erst Ergebnisse mit Jungkäfern der F_4- und F_5-Generation vor (Tab. 7). Die Jungkäfer ab F_6-Generation mußten zunächst der Vermehrungszucht dienen, da die laufend durch-

Tabelle 6

Gewichtsvergleich zwischen Imagines von *L. decemlineata* aus dem Freiland und aus Labor-Zuchten (7. Generation)

Herkunft der Vollinsekten	♀♀-Gewichte				♂♂-Gewichte			
	durchschnittl. Gew. v. je 30 K. in mg	%	Gewichts- maximum in mg	Gewichts- minimum in mg	durchschnittl. Gew. v. je 30 K. in mg	%	Gewichts- maximum in mg	Gewichts- minimum in mg
Freiland:	156,04	100	182,8	88,6	126,5	100	136,6	96,9
Laboratorium: (7. Generation)								
DDT-Nachzucht	144,6	92,1	189,9	53,6	121,2	95,8	163,9	65,5
HCH-Nachzucht	138,7	88,3	157,9	96,1	113,1	89,4	128,4	80,7
Unbehandelte Nachzucht	130,6	83,2	154,3	118,2	111,7	88,3	134,5	72,8

Tabelle 7

Ergebnisse der Prüfung der Giftverträglichkeit von Imagines der F_4- und F_5-Generation

	Aufwandmenge	Kontrolltage	Behandlung mit DDT: DDT-Nachzucht tot %	DDT-Nachzucht Wz.	UK-Nachzucht tot %	UK-Nachzucht Wz.	Behandlung mit HCH: HCH-Nachzucht tot %	HCH-Nachzucht Wz.	UK-Nachzucht tot %	UK-Nachzucht Wz.
F_4-JK (15–20 Tage) Stauden u. Käfer behandelt	10 kg/ha je 15 Im.	4	40	55	33	48	27	53	20	52
		6	—	72	40	56	40	76	41	59
		9	67	84	53	57	73	84	47	68
		14	80	88	73	76	87	89	60	71
		21	100	100	—	79	—	93	80	83
			UK-Nachzucht (DDT-beh.) = 3 Käfer in Diapause				UK-Nachzucht (HCH-beh.) = 4 Käfer in Diapause			
F_5-JK (15–20 Tage) Stauden u. Käfer behandelt	10 kg/ha je 15 Im.	4	20	27	0	20	46	73	33	53
		6	—	35	13	—	67	80	47	63
		9	33	47	27	35	80	85	60	71
		14	47	52	33	36	—	88	—	73
		21	60	63	—	37	87	89	67	69
			DDT-Nachzucht (DDT-beh.) = 4 Käfer in Diapause				HCH-Nachzucht (HCH-beh.) = 1 Käfer in Diapause			
			UK-Nachzucht (DDT-beh.) = 7 Käfer in Diapause				UK-Nachzucht (HCH-beh.) = 3 Käfer in Diapause			

Erklärung: JK = Jungkäfer
UK = Nachzucht (Nachkommen unbeh. Eltern)
DDT-Nachzucht = (Nachkommen DDT-beh. Eltern); HCHanalog
Wz. = Wertziffer für Schädigungsverlauf

geführten Verträglichkeitsprüfungen das Tiermaterial stark reduziert hatten.

Festzustellen ist, daß in den F_4- und F_5-Generationen einige Jungkäfer die Behandlung überlebten und in Diapause gingen. Diese geringe Zahl der von behandelten Eltern stammenden überlebenden Imagines erlaubt noch keine Schlußfolgerungen. Es überrascht aber der Wirkungsverlauf einer DDT- bzw. HCH-Anwendung bei den Nachkommen der unbehandelten Eltern-Generation. Nicht nur die sichtbaren Vergiftungssymptome waren schwächer, es starben im Endeffekt auch weniger Käfer im Vergleich zu den Testgruppen aus laufend begifteten Zuchten gleicher Generationsstufe (Tab. 7).

Die Möglichkeit eines Zufallergebnisses verringert sich beim Heranziehen der Ergebnisse einer Vergleichsprüfung im Jahre 1950. Als zu diesem Zeitpunkt der Kartoffelkäfer im Zuge seines steten Vordringens von Westen nach Osten den Kreis Mühlhausen in Thüringen erreicht hatte, war es in eigenen Versuchen erstmalig möglich, als Testobjekte bei Insektizidprüfungen außer dem im Laboratorium aufgezogenen Tiermaterial auch Imagines aus dem Freiland zu benutzen. Die seinerzeit in der Kartoffelkäferforschungsstation Mühlhausen/Thür. aufgezogenen *L. decemlineata* waren Nachzucht einer Freilandpopulation, von der rund 30 000 Imagines im Herbst 1944 im Zuge der kriegsbedingten Verlagerung der Station aus KRUFT/Andernach nach Mühlhausen/Thür. gebracht wurden. Vom Frühjahr 1945 bis zum Sommer 1950 hatte sich die Laborzucht ohne Auffrischung aus einer Freilandpopulation erhalten müssen. Die Laborkäfer unterschieden sich von denen aus dem Freiland durch schwächere Färbung, geringere Größe und niedrigeres Gewicht; Begiftungen gegenüber erwiesen sie sich als unerwartet widerstandsfähiger (Tab. 8).

Tabelle 8

Wirkung von HCH-Mitteln auf Imagines von *L. decemlineata* verschiedener Herkünfte

Durchschnitt von 3 Wiederholungen mit jeweils 24 Käfern je Versuchsgruppe in der Zeit vom 17. 8. bis 3. 9. 1950

Kontr. n. Tagen	Freilandkäfer Krs. Mühlhausen/Thr. tot in %	Wz.	Labor-Käfer (Alter etwa 15 Tg.) Anzucht, vermutl. 16—18 Generat. tot in %	Wz.
1	8,3	46,7	4,2	31,7
3	37,5	66,7	8,3	32,5
6	75,0	88,3	20,8	47,1
9	83,3	90,8	25,0	52,5
17	91,5	93,3	33,3	48,5
21	—	94,2	—	47,3
28	—	94,2	—	41,7

Wz. = Wertziffer für Wirkungsverlauf; 100 = größtmögliche Schädigung

Die Sterblichkeit der Kontrolltiere war normal, sie betrug bei Freilandkäfern 3%, bei Laborkäfern 2%.

Die Untersuchungen über die Wirkung wiederholten Insektizidkontaktes bei *L. decemlineata* im Laufe der Generationen dürfen praktisch noch nicht als abgeschlossen angesehen werden. Die vorliegenden Beobachtungen haben vorerst orientierenden Charakter und bedürfen noch einer Bestätigung durch weitere Versuche über mehr Generationen. Abgesehen davon, daß Laborergebnisse nur bedingt auf das Freiland zu übertragen sind, scheint es im Interesse der Sicherung des Bekämpfungserfolges gegen den Schädling wichtig, zu überprüfen, wieweit bei Nachkommen von Populationen ohne Auffrischung durch andere ganz allgemein die Zunahme der relativen Giftverträglichkeit begünstigt wird. Sollte sich diese Vermutung bestätigen, so wäre denkbar, daß auf Feldern in abgeschlossenen Lagen (enge Täler, Kleinstflächen an Gebirgshängen, Gärten an Stadträndern), wo Zu- und Abwanderung des Schädlings zwangsläufig nur gering sind und bei gleichzeitig steter Anwendung von Präparaten gleicher Wirkstoffgrundlage sich schneller eine spezifische relative Unempfindlichkeit gegenüber einem bestimmten Wirkstoff entwickelt als auf Großflächen in der Ebene. Soweit in der uns zugängigen amerikanischen Literatur örtliche Angaben über das erste Auftreten einer zunehmenden DDT-Resistenz bei *L. decemlineata* enthalten sind, handelt es sich stets um begrenzte Gebiete, wie auf Insel Long Island und im Flußtal des Red River. Während unserer dreijährigen Untersuchungen konnten Anzeichen für eine bereits vorhandene erhöhte relative Verträglichkeit von *L. decemlineata* Insektiziden auf DDT- bzw. HCH-Basis gegenüber nicht festgestellt werden. Damit ist aber nicht ausgeschlossen, daß sich auf unserem Territorium bereits langsam ein gewisser Grad von relativer Giftunempfindlichkeit entwickelt, aber vorläufig noch nicht ein Stadium erreicht hat, um deutlich in Erscheinung zu treten, wenigstens nicht bei den Mitteln, Dosierungen und der Bekämpfungsmethodik, wie sie derzeitig bei uns in Anwendung sind. Zu empfehlen wäre deshalb, künftig in gewissen Zeitabständen in verschiedenen Gegenden der DDR Testungen der relativen Giftverträglichkeit überlebender Stadien des Schädlings aus Bestandsbehandlungen durchzuführen. Der Praxis wäre zu empfehlen, bei seiner Bekämpfung auf Feldflächen in sehr abgeschlossenen Lagen in ständigem Wechsel Insektizide verschiedener Wirkstoffgrundlage anzuwenden und außerdem Überdosierungen zu vermeiden, da sie im Laufe der Generationen die Auslese von Individuen mit erhöhter individueller Giftverträglichkeit begünstigen können.

Zusammenfassung

Zur Klärung gelegentlich von der Praxis geäußerter Zweifel über die Wirksamkeit der gegen *Leptinotarsa decemlineata* Say eingesetzten DDT- und HCH-haltigen Präparate wurden verschiedene Entwicklungsstadien des Schädlings, die eine Insektizidbehandlung überlebt hatten, im Laboratorium wiederholt mit Mitteln in Dosierungen begiftet, die denen im Freiland üblichen entsprechen. Anzeichen für eine bereits vorhandene, erhöhte relative Giftverträglichkeit von *L. decemlineata* Insektiziden auf DDT- bzw. HCH-Basis gegenüber konnten bisher nicht festgestellt werden. Imagines, die eine Insektizidbehandlung scheinbar ungeschädigt überdauerten, starben durch eine zweite Begiftung bzw. innerhalb von etwa 6 Wochen an den Folgen der Nachwirkung. Versuche unter Laboratoriumsbedingungen, die relative Giftverträglichkeit des Schädlings durch stete Auslese der giftwiderstandsfähigsten Individuen im Laufe der Generationen zu steigern, erbrachten bisher (4. und 5. Generation) noch kein eindeutiges Ergebnis. Die Nachwirkung von DDT- bzw. HCH-Begiftungen auf die Legetätigkeit überlebender Weibchen war verschieden. Bei lokal begrenzt vorkommenden Populationen scheint ganz allgemein die Entwicklung einer zunehmenden relativen Giftverträglichkeit gefördert zu werden.

Резюме

Для выяснения сомнений, выражаемых иногда производством относительно эффективности пре-

паратов, содержащих ДДТ и НСН и применяемых для борьбы с *Leptinotarsa decemlineata* Say, различные стадии развития, пережившие обработку инсектицидами, в лабораторных условиях повторно отравлялись дозами, соответствующими применяемым в открытом грунте.

Имаго *L. decemlineata*, которые, казалось, пережили отравление инсектицидами без повреждения, погибли от второго отравления. Опыты по повышению в лабораторных условиях общей относительной способности вредителя переносить яд путем непрерывного отбора наиболее ядоустойчивых особ в течение поколений до сих пор еще не дали ясных результатов (4-ое и 5-ое поколение). Отравление ДДТ и НСН по-разному влияет на яйценоскость выживающих самок. У местно ограниченных популяций кажется, что в общей сложности повышается относительная способность переносить яды.

Summary

With regard to the doubts of the men of practice concerning the efficiency of the compounds containing DDT and BHC against *Leptinotarsa decemlineata* Say various stages of development that had outlived a treatment with insecticides were repeatedly poisoned in the laboratory with compounds of a similar dozage as used in the open.

Adults of *Leptinotarsa decemlineata* that seemingly withstood one poisoning with a pesticide uninjured, died after a second application. Tests under laboratory conditions for the purpose of enhancing the resistance of the pest against the insecticides by the permanent selection of the most resistant individuals through generations did not give a specific result hitherto (4th and 5th generation). DDT- and BHC poisonings are of a varied effect on the activity of oviposition of the surviving females. With populations occurring locally limited the development seems to promote an increasing compatability to poison in general.

Literaturverzeichnis

CUTCOMP, L. K., A. G. PETERSON und PRESTON, E. HUNTER: DDT-Resistance of the Colorado Beetle. J. Econ. Entom. 1958, *51*, 828—831

EPPO: Leptinotarsa decemlineata Say. Europe 1956. Paris 1957

MONROE, H. A. U.: Die Resistenz von Insekten gegen Insektizide. Anz. Schädlingskd. 1951, *24*, 130—136

SELLKE, K.: Versuche mit chemischen Mitteln zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers (Leptinotarsa dec.). Arb. über physiologische und angew. Entom. 1939, *6*, 146—171

SCHWARTZ, E.: Wirkung von Stäube-Gesarol auf Imagines des Kartoffelkäfers. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. (Berlin) NF 1948, *2*, 178—182

SCHWARTZ, E.: Nachwirkungen insektizider Vergiftungen bei Vollinsekten des Kartoffelkäfers. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. (Berlin) NF 1951, *5* 185—189

SCHWARTZ, E.: Wirkung von Hexamitteln im Boden gegen Kartoffelkäfer, ihre Larven und Puppen. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. (Berlin) NF 1954, *8*, 21—28

SCHWARTZ, E.: Eine Methode zur Winteraufzucht von Kartoffelkäfern (Leptinotarsa decemlineata Say). Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. (Berlin) NF 1957, *11*, 11—17

THIEM, E.: Untersuchungen über die Giftempfindlichkeit der Kartoffelkäferlarven in Abhängigkeit vom Entwicklungszustand. Nachrichtenblatt Dt. Pflanzenschutzd. (Berlin) NF 1951, *5*, 8—12

THIEM, E.: Wirkung von Hexamitteln auf Kartoffelkäfer in Abhängigkeit von ihrem Gehalt an Gammexan. Pflanzenschutztagung 1952. 151—164, Berlin, Dt. Bauernverlag.

Vergleichende Untersuchungen über die Anwendungsmöglichkeiten verschiedener Arbeitsverfahren zur Schädlingsbekämpfung im Hopfenbau

Von M. BORN und A. JENSKE, E. F. ERMICH

Aus der Biologischen Zentralanstalt Berlin der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin und dem Landmaschineninstitut der Friedrich-Schiller-Universität Jena

Auf Empfehlung des Fachausschusses Schädlingsbekämpfung der Kammer der Technik wurden von der Geräteprüfstelle der Biologischen Zentralanstalt Berlin in Zusammenarbeit mit der Zweigstelle Erfurt und dem Landmaschinen-Institut der Friedrich-Schiller-Universität Jena Vergleichsversuche im Hopfen durchgeführt mit dem Ziel, die Möglichkeiten zur Anwendung der Arbeitsverfahren Spritzen und Sprühen im Rahmen der allgemein üblichen Schädlingsbekämpfungsmaßnahmen zu prüfen. Die Ergebnisse sollen den Entwicklungsstellen der Pflanzenschutzgeräteindustrie Rückschlüsse gestatten, in welcher Weise die Mechanisierung der Pflanzenschutzarbeit im Hopfen künftig zu erfolgen hat.

Versuchsbedingungen

Die Versuche liefen auf dem Lehr- und Versuchsgut Apolda der Universität Jena. Sämtliche Versuchsarbeiten wurden durch das Versuchsgut in vorbildlicher Weise unterstützt. Die Hopfenanlage wird durch folgende Angaben gekennzeichnet:

Größe: 11 ha — Alter: 4—5 Jahre Höhe der Anlage: 8 m
Reihenabstand: 1,50 m — Zahl der Pflanzen/ha: rd. 4500
Bodenwertzahl: etwa 85 — Neigung der Fläche: 2–8%

Die Versuche wurden nach folgender Einteilung vorgenommen:

Automatische Spritzung
Gerät: Hopfenspritze S 091

Automatisches Sprühen
Gerät: Sprühgerät S 873

Automatische Spritzung
Gerät: Anhänge-Hochdruckspritze S 240

Handspritzung
Gerät: Anhänge-Hochdruckspritze S 240

Unbehandelte Kontrollparzelle

Die Geräte S 091 und S 240 werden in den weiteren Ausführungen als „Automatische Spritzung" zusammengefaßt. Eine weitere Unterteilung fand teilweise in zwei- und vierreihige Arbeit statt.

Die Geräte stellte der VEB BBG Leipzig zur Verfügung, der auch um ihre Einsatzbereitschaft bemüht war.

Das Spritzgerät S 091 ist speziell für den Hopfenbau als Anbaugerät für den Hopfenschlepper RS 56 entwickelt worden. Die Hauptbaugruppen des Gerätes sind: Dreikolben-Hochdruckpumpe mit automatischem

Abb. 1: Automatisches Hopfenspritzgerät S 091 im Einsatz

Regler, Brühebehälter auf einem einachsigen Nachläufer und Strahlrohrrahmen mit Düsen. Die Dreikolben-Hochdruckpumpe hat eine Förderleistung von 66 l/min. bei 40 at Druck und voller Zapfwellendrehzahl. Sie wird mit Hilfe eines Rahmens von der Dreipunkt-Krafttheberanlage des Schleppers getragen. Der Antrieb erfolgt von der hinteren Zapfwelle des Schleppers. An dem Rahmen der Dreikolbenpumpe wird der einachsige Nachläufer mit dem 300 Liter fassenden Brühebehälter angehängt. Auf dem Rahmen der Pumpe ist der Strahlrohrrahmen mit acht in ihrer Strahlrichtung, Strahlform und Ausbringmenge verstellbaren Düsen befestigt. Die Brühe im Behälter wird hydraulisch gerührt. Der Brühebehälter wird mit Hilfe eines leistungsfähigen Injektors gefüllt. Durch drei Schlauchleitungen (Saugleitung, Überlaufleitung und Anschluß zum hydraulischen Rührwerk) sind das Pumpenaggregat und der Brühebehälter so verbunden, daß Schlepper und Spritzgerät einen außerordentlich geringen Wenderadius haben, der es ermöglicht, auf drei Meter breiten Zwischenwegen mühelos zu wenden bzw. aus der Anlage herauszufahren. Nach Abzug der für das Rührwerk erforderlichen Brühemenge stehen etwa 55 l/min. für den Strahlrohrrahmen zur Verfügung (Abb. 1).

Das Spritzgerät S 240 wurde für den Einachsschlepper ES 19 entwickelt und besteht wie die Hopfenspritze S 091 grundsätzlich aus den gleichen Bauteilen, die als einachsiges Anhängegerät zusammengefaßt sind. Wegen der geringen Leistungsfähigkeit des Einachsschleppers ist die Pumpendrehzahl gegenüber dem S 091 verringert worden, so daß die Pumpenleistung noch 50 l/min. bei 40 at Druck beträgt. Aus diesem Grunde besitzt der Strahlrohrrahmen nur sechs verstellbare Düsen.

Das Sprühgerät S 873 ist ein einachsiges Anhängegerät. Die Zerstäubung erfolgt im Prinzip nach dem Schaum-Nebelverfahren. Die Tröpfchen werden von einem Luftstrom weiterbefördert, der von einem unter dem Brühebehälter angeordneten Axiallüfter erzeugt wird. Der Antrieb des Roots-Gebläses und des Axiallüfters erfolgt durch einen aufgebauten Zweitakt-Otto-Motor. Die Ausbringmenge ist wie bei den Geräten, die nach dem Schaum-Nebelverfahren arbeiten, einstellbar (Abb. 2).

Der Einsatz der Geräte erfolgte 1959 mit dem westdeutschen Kleinschlepper „Allgaier"; in diesem Jahre wurde die Hopfenspritze S 091 mit dem Hopfenschlepper RS 56 eingesetzt.

Als Pflanzenschutzmittel fanden Verwendung:

Spritz-Cupral 45 (Spritzkonzentration 1% und 0,5%)
Wofatox-Spritz-Konzentrat (Spritzkonzentration 0,05%)
Bi 58 (Spritzkonzentration 0,05%)

Die Sprühkonzentration wurde in jedem Falle 5fach verstärkt.

Die Brüheaufwandmengen bewegten sich bei allen Spritzungen insgesamt in folgenden Bereichen:

S 873	: 232 – 460 l/ha
S 091	: 1345 – 2760 l/ha
S 240	: 850 – 1300 l/ha
Handspritzung	: 3375 – 8430 l/ha

Für die Versuchsbehandlungen sind nachstehende Termine zu nennen:

1959: 11./12. 6.; 21./22. 7.; 6. 7. 8.;
1960: 16./17. 8.;

Die räumliche Trennung der am Versuch beteiligten Stellen machte eine kurzfristige Anberaumung der Spritztermine allein nach der biologischen Notwendigkeit unmöglich. Zwischen den betrieblich durchgeführten und den Versuchsbehandlungen lagen mindestens 10 Tage.

Die Witterung wird durch nachstehende Angaben gekennzeichnet:

11./12. 6.: unbeständig; bewölkt; Temp. 16–17 °C
21./22. 7.: sonnig, warm; Temp. 25 °C; Wind 0,2 – 2,0 m/s.
6./ 7. 8.: sonnig, warm; Temp. 18–20 °C; Wind 0,5 m/s.
16./17. 8.: sonnig, warm; Temp. 22–25 °C; Wind 0,2 – 0,9 m/s.

Die Messung der Windgeschwindigkeit erfolgte im Bestand 2 m über dem Erdboden.

Der Hopfenbestand zeigte eine gesunde, üppige Entwicklung. Drei Behandlungen erfolgten bei voller Pflanzenhöhe. Da in den Vegetationsperioden 1959/60 keine Hopfenperonospora feststellbar war und die Hopfenspinnmilbe in der Versuchsanlage nicht in Erscheinung trat, diente die Hopfenblattlaus als Prüfobjekt für die biologische Auswertung.

Abb. 2: Automatisches Sprühen mit dem Gerät S 873

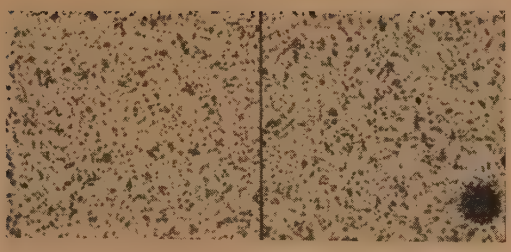


Abb. 3: Abtrift- und Abtropfverluste bei der automatischen Spritzung

Die wichtigsten Ergebnisse

Biologische Ergebnisse

Das trocken-warme Frühjahr 1959 schaffte günstige Voraussetzungen für die Entwicklung der Hopfenblattlaus an den Winterwirten, insbesondere an *Prunus spinosa* und *Prunus domestica*. Im Vergleich zu anderen Jahren begann der Überflug zum Sommerwirt Hopfen verhältnismäßig früh in der 2. Maidekade und hielt bis Anfang Juli an. 1960 setzte der Zuflug witterungsbedingt erst in der letzten Maidekade ein und hielt bis Ende Juli an. Der Befall des Hopfens war in beiden Jahren stark und die Versuchsbedingungen damit günstig.

Die biologische Prüfung erfolgte nach folgender Methode:

Am Tage vor der Behandlung wurden jeweils 100 Blätter, verteilt über die ganze Pflanze, von insgesamt 25 Hopfenpflanzen je Versuchsglied genommen. Frühere Untersuchungen von BORN zeigten, daß mit Präparaten auf Phosphorsäureesterbasis ein hundertprozentiger Abtötungserfolg nach 24 Stunden bei einwandfreier Spritztechnik und ausreichender Spritzbrühemenge erreicht werden kann. Die Beurteilung der angewandten Bekämpfungsverfahren stützt sich auf die Ergebnisse der Initialwirkung der Präparate. Aus arbeitstechnischen Gründen wurde die Dauerwirkung nicht untersucht. Somit brauchte auf die unterschiedlichen Zuflugsverhältnisse während der einzelnen Prüfperioden und auf die natürliche Sterblichkeit nicht eingegangen zu werden.

Ausgezählt wurden die lebenden Stadien (Larven und Imagines) der Hopfenblattlaus auf „unbehandelt" in Vergleich zu „behandelt". Die Tab. 1 gibt Auskunft über den prozentualen Abtötungserfolg aus dem Jahre 1959. Das Ergebnis der Bekämpfung 1960 stimmt bei der zweireihigen Arbeit mit dem des Vorjahres überein, während es bei der vierreihigen Arbeit weiter abfiel.

Tabelle 1

Abtötungserfolg bei *Phorodon humuli* in %

Arbeitsverfahren	zweireihige	vierreihige Fahrweise
Automatische Spritzung	92,2	69,6
Automatisches Sprühen	86,7	70,0
Handspritzung (3375 l/ha)	—	90,7

Bei den automatischen Arbeitsverfahren zeigt sich der höhere Abtötungserfolg bei der zweireihigen Fahrweise. Der Abfall der Wirkung in den vierreihig behandelten Versuchsgliedern ergibt sich aus der ungenügenden Benetzung der Blattflächen. Das relativ gute Abschneiden des Sprühverfahrens ist in entscheidendem Maße auf einen geringen Ausgangsbefall zurückzuführen. Die Handspritzung schneidet deshalb besser ab, weil um einiges gründlicher als in der Praxis üblich gespritzt wurde.

Physikalisch-chemische Meßergebnisse

Folgende Untersuchungen wurden durchgeführt: Bestimmung des Bedeckungsgrades angefärbter Spritzbeläge auf Objektträgern mittels Mikroskop und Staubbildprojektor unter Berücksichtigung des Arbeitsverfahrens, der 2- und 4-reihigen Arbeit sowie verschiedener Pflanzenhöhen (WIEGAND und JESKE).

Die Ergebnisse sämtlicher Messungen und Behandlungen wurden zur besseren Übersicht zusammengefaßt und in Tab. 2 wiedergegeben. Die Unterteilung in Innen- und Außenreihen ist nicht der zwei- bzw. vierreihigen Arbeit gleichzusetzen, sondern es wurden hierbei die vom Gerät durchfahrenen Reihen bei vierreihiger Arbeit als Innenreihen und die jeweils 2. Reihe nach rechts und links als Außenreihen betrachtet.

Tabelle 2

Bedeckungsgrad in %

Höhe		Innenreihen				Außenreihen			
		3 m	6 m	8 m	$\varepsilon - \bar{m}$	3 m	6 m	8 m	$\varepsilon - \bar{m}$
Automatische Spritzung (1760 l/ha)	1959	17	30	31	26,0	19	20	24	21,0
	1960	–	36	22	29,0	–	24	21	22,5
Automatisches Sprühen (407 l/ha)		12	3	1	5,3	8	4	1	4,3
Handspritzung (8430 l/ha)		46	34	30	36,6	63	36	37	45,3

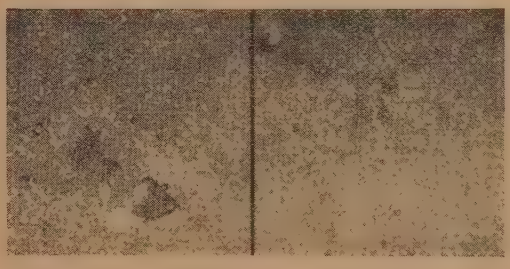


Abb. 4: Abtrift- und Abtropfverluste bei der Handspritzung

Der Tab. 2 ist zu entnehmen, inwieweit die beiden Innenreihen eine Filterwirkung auf den Spritzfächer bzw. Sprühschleier ausüben und dadurch der Bedekkungsgrad in den Außenreihen verringert wird. Beim Sprühen zeigt sich dieser Filtereffekt nur im Bereich der abgesprühten großen Tropfen (3 m Höhe). Die höhere Belagsdichte der Außenreihen bei der Handspritzung geht auf ein arbeitstechnisches Moment zurück. Die Außenreihen lassen sich bequemer spritzen.

Abweichungen von den Werten können insofern auftreten, als Bodenscholligkeit und Hängigkeit des Geländes die Arbeit beeinflussen und unter diesen Bedingungen eine nicht genügende Anzahl Kontrollpflanzen zur Auswertung herangezogen werden konnte. Neben den Objektträgermessungen wurde die Brüheverteilung über die Pflanzenhöhe mittels Papierstreifen und gefärbter Brühe kontrolliert. Die Auswertung bestätigte das Vorhergesagte.

Wie beim Bedeckungsgrad, erfolgte auch die Ermittlung der Abtriftverluste bei den einzelnen Arbeitsverfahren auf Objektträgern, die auf dem Boden (Papiertafeln) flach ausgelegt wurden (WIEGAND und JESKE). Vergleichsweise erfolgte auch eine Beurteilung der Papiertafeln. Die Ergebnisse beider Methoden sind angenähert (Abb. 3 und 4 zeigen Ausschnitte der Papiertafeln).

Tabelle 3

Abtrift- und Abtropfverluste

		Abtriftverluste als Bedeckung in %	Abtropfverluste als Tropfenzahl je 9 dm²
Automatische Spritzung	1959:	59,5	12
(1760 l/ha)	1960:	60.6	14
Automatisches Sprühen (407 l/ha)		26.0	0,5
Handspritzung (8430 l/ha)		96.0	vollständige Bedeckung nicht zählbar

Der Bedeckungsgrad des Objektträgers auf dem Boden ist nicht ohne weiteres vergleichbar mit dem Bedeckungsgrad des im Pflanzenbestand aufgehängten Objektträgers. Es war die Frage zu klären, in welchem Maße der Pflanzenbestand eine Flächenvervielfachung hervorruft. Gewichtsanalysen bei gleichzeitiger planimetrischer Flächenbestimmung an einigen Pflanzen etwa 14 Tage vor Erntebeginn ergaben im Mittel eine etwa 6fache Flächenvergrößerung, wobei die beiden Blattseiten bereits berücksichtigt sind. Das Gewicht der Ranken und Dolden wurde gesondert ermittelt, es blieb in der Berechnung jedoch unberücksichtigt. Unter Zugrundelegung der Durchschnittswerte von 1959 und 1960 aus Tab. 2 und Tab. 3 und einer 6fachen Flächenvervielfachung durch den Pflanzenbestand kann rechnerisch festgestellt werden, daß beim automatischen Spritzen etwa 70% und beim automatischen Sprühen etwa 53% der Spritzbrühe auf den Pflanzenbestand gebracht wurden. Die Differenz zu 100% sind – die geringen Abtropfverluste einbegriffen – Verluste durch Abtrift. Die Handspritzung kann zu diesem Vergleich leider nicht herangezogen werden.

Die Abtropfverluste wurden auf Papiertafeln ermittelt. Innen- und Außenreihen unterscheiden sich in den Ergebnissen nur unwesentlich und wurden deshalb nicht getrennt erfaßt. Dem Wert für die Handspritzung muß hinzugefügt werden, daß er insofern unreal ist, als bei fast 100%iger Bedeckung eine starke Überlagerung der Spritzbeläge sehr wahrscheinlich ist, diese mit der angewandten Meßmethode jedoch nicht erfaßbar war. Als Tropfen im Sinne der Abtropfverluste wurden nur solche mit einem Durchmesser von mind. 1 cm gewertet. Ihr Anteil am ausgebrachten Gesamtvolumen ist sowohl beim automatischen Spritzen als auch beim automatischen Sprühen sehr gering. Das Gesamtvolumen der Abtropfverluste, errechnet nach dem Kugeldurchmesser der Tropfen und bezogen auf 1 ha Fläche beträgt beim Spritzen rund 5,6 l (= 0,32% der Aufwandmenge/ha) und beim Sprühen 0,23 l (= 0,06% der Aufwandmenge/ha). Die Werte für die autom. Spritzung des Jahres 1959 fanden in den Ergebnissen von 1960 ihre Bestätigung (Tab. 3).

Optisch gemessen wurden auch die Tröpfchengrößen der einzelnen Arbeitsverfahren nach dem im Institut für Landtechnik Bornim entwickelten Silikonöl-Verfahren (BECKER).

Tabelle 4

Tröpfchengrößenbestimmung

	%-Anteil an der Tropfenzahl Größenangabe in µm								Mittelwerte			Mittlerer Tropfendurchmesser in µm
	Innenreihen				Außenreihen							
	< 50	50–150	150–300	> 300	< 50	50–150	150–300	> 300	< 50	50–150	> 150	
Autom. Spritzg. Gerät S 091	11	33	39	17	7	51	42	—	9	42	49	166
Autom. Sprühen S 873	19	75	6	—	13	79	8	—	16	77	7	95
Autom. Spritzg. S 240	—	50	39	11	5	69	26	—	2	60	38	151
Handspritzg. (S 240)	—	—	—	—	—	—	—	—	6	49	45	192

(40 at Betriebsdruck)

Die Messungen erfolgten in 6 m Pflanzenhöhe.
Will man allein nach der Tabelle 4 urteilen, so haben alle Geräte einwandfrei gearbeitet. Das Sprühgerät S 873 sprühte aber ziemlich stark ab, wie aus der Abb. 5 ersichtlich ist. Die kinetische Energie dieser Tropfen und der Trägerluftstrom reichten nicht aus, um die Meßhöhe von 6 m zu erreichen. Dies zeigte sich deutlich bei mengenmäßig großer Flüssigkeitsausbringung (Einstellung 5/6 für die vierreihige Arbeit).

Die Kontrolle der Rührwerksfunktion der Geräte erfolgte auf chemisch-kolorimetrischem Wege. Dazu wurde eine Probe der Normallösung mit 2 weiteren, bei unterschiedlichem Behälterinhalt entnommenen Proben, verglichen. Die Abnahme der Brühe erfolgte an der Düse. Das Gerät S 091 zeigte sowohl bei etwa 200 l als auch 50 l Brüheinhalt keine Abweichung von der Normalkonzentration; beim S 873 war dagegen eine max. Abweichung bis zu 18,5%, die bereits über die Toleranzgrenze von ± 15% hinausgeht, zu verzeichnen. Die Rührfunktion des Sprühgerätes befriedigte damit nicht.

Wirtschaftlich-technische Ergebnisse

Beim Sprühgerät S 873 ist die Einstellung der auszubringenden Brühemenge ohne weiteres möglich, da ein Aufbaumotor unabhängig von der Fahrgeschwindigkeit und Motordrehzahl des Schleppers die volle vom Gerät aufzubringende Luftmenge fördert. Demgegenüber ist die in der Zeiteinheit auszubringende Brühemenge beim Spritzgerät S 091 nur sehr beschränkt einstellbar (Düsenbohrungen). Das zapfwellengetriebene Pumpenaggregat muß zum Aufbau eines vollen Spritzfächers je nach Wahl der Düsenbohrungen eine Förderleistung von 40 – 50 l/min. bei 40 at bringen. Die Hochdruckpumpe erfordert ständig die volle Zapfwellendrehzahl und somit die volle Motorendrehzahl des ziehenden Schleppers. Eine Regulierung der Arbeitsgeschwindigkeit ist nur durch die im Schleppergetriebe festgelegte Gangabstufung erreichbar. Im praktischen Einsatz wird die Geschwindigkeit beschränkt durch den Zustand des Aufwuchses in der Anlage. Eine gleichbleibende Dosierung bei verschiedenen Arbeitsgeschwindigkeiten kann also beim Spritzgerät neben der Möglichkeit der Düsenänderung nur über eine Änderung der Konzentration erreicht werden. Die vorliegenden Meßergebnisse enthält Tab. 5.

Die Länge der Versuchsparzellen betrug 180 m, die Breite der Wendewege 3 m plus 1,5 m freier Pflanzenstandraum. In Tab. 5 wurden die Wende- und Füllzeiten besonders herausgestellt, weil sie unter den verschiedenen Bedingungen im Gegensatz zur reinen Arbeitszeit stark variabel sind (Wendewegbreite, Form der Wasserbereitstellung, Schaumbildung bei Emulsionen). Der Berechnung des Akh-Aufwandes je ha sind bei der automatischen Spritzung und dem automatischen Sprühen 2 Mann, bei der Handspritzung 3 Mann Bedienung zugrunde gelegt. Die Angaben zum Zeitaufwand/ha setzen sich aus der reinen Arbeits-, Füll- und Wendezeit ohne Wegezeit zusammen.

Wie sich mangelnde Organisation des Arbeitsablaufes und insbesondere der Wasserbereitstellung auswirken kann, zeigt der nachstehende Ausschnitt aus einer Arbeitsstudie:

21,4% Spritzzeit
20,7% Füllzeit
7,9% Rüstzeit (auch ständiges Nachrichten der Strahler während der Arbeitszeit)
9,7% Wege- und Wendezeit
34,2% Verlustzeit (Warte- u. unnötige Fahrzeit)
6,1% Versuchsbedingte Verlustzeit

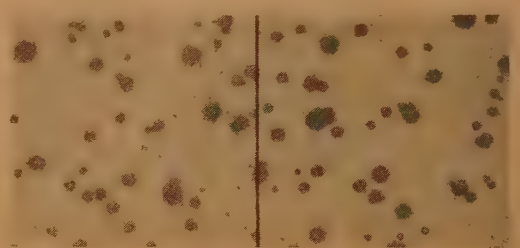


Abb. 5: Verluste durch Absprühen beim Sprühgerät S 873

Tabelle 5

Meßergebnisse als Mittelwerte der Spritzungen des Jahres 1959

Meßkategorie	S 091		S 873		S 240		Handspritzung
	2reihig	4reihig	2reihig	4reihig	2reihig	4reihig	4reihig
Zeitaufwand min/ha	139	62.8	102.7	54.8	—	57 9	780
Aufwandmengen l/ha	2760	1372	370	347	—	1075	4500
AKh-Aufwand/ha	4.6	2	3.4	2	—	2	39
Wendezeit min/ha	6	3	6	3	6	3	3
Füllzeit (ohne Hilfszeit)	5min für 300 l		8min für 200 l		5min für 300 l		je nach Gerät
Verwendete Düsengrößen in mm für 3 Spritzungen	oben: 1.5 1.5 1.5		Einst.	3.25	oben: 1.5	1.5	2.5 40atü
	1.2 1.0 1.2		2.25	5		1.5	1.5'25atü
	1.0 1.0 1.0		2 8	5.5	unten: 1.0	1.0	
	unten: 1.0 1.0 blind		2.5	5.5			
Fahrgeschwindigkeit $(\frac{m}{h})$	2,36 km/h		2.08 km h		2.42 km h		

Die Hopfenspritze S 091 hat in ihrer Arbeit durchaus befriedigt. Aus der Versuchsarbeit ergeben sich folgende Vorschläge zur Verbesserung:

1. Sowohl beim Füllen als auch bei Arbeitsunterbrechungen macht sich das Fehlen von Momentverschlüssen für die Spritzleitungen, den Faßfüller und das Rührwerk unangenehm bemerkbar, so daß eine Änderung notwendig wird.
2. Der Saugschlauch ist mit einer Schnellkupplung zu versehen und doppelt so lang zu halten, oder es muß vorgesehen werden, daß der Saugschlauch ständig angeschlossen bleibt und während der Arbeit und des Transportes mitgeführt werden kann.
3. Der Rankenabweiser muß sich über Strahlrohrrahmen und Nachläufer erstrecken, wobei die unterste Strebe in Höhe der Radachse liegen und der Abweiser außerdem zweigeteilt sein muß, um ohne Schwierigkeiten in der Anlage wenden zu können. Der Schutz der Hochstrahler ist durch andere Anordnung der Strahler am Rahmen oder in anderer Weise zu gewährleisten. Das gilt sowohl für Beschädigungen durch Masten als auch durch Schlauchleitungen zwischen Pumpe und Behälter beim Wenden.
4. Die obersten Düsen müssen für eine Momentverstellung zur Änderung der seitlichen Strahlrichtung einstellbar sein, um eine Anpassung an die verschiedenen Hangneigungen zu ermöglichen.
5. Verstopfungen des Rührwerks können augenscheinlich nicht ohne weiteres festgestellt werden. Die Bedienungsanleitung muß darauf hinweisen, daß die Rührwerksarbeit durch Abhören zu kontrollieren ist.
6. Eine bessere Führung der Leitungen vom Nachläufer zur Pumpe ist notwendig, da diese sich leicht verklemmen bzw. stark knicken (siehe auch Punkt 4).
7. Mangelnde Qualität der Hochdruckschläuche brachte hohe Ausfallzeiten.

Das Sprühgerät kann im einzelnen nicht bewertet werden, da prinzipielle Änderungen des Gerätes erforderlich sind. Im Einsatz ergaben sich folgende Hauptmängel:

1. Die relativ geringe Gebläseleistung brachte eine starke Windabhängigkeit des Sprühschleiers.
2. Bei hohen Ausbringmengen gab es starke Absprühverluste.
3. Das sehr tief liegende Axialgebläse saugte oft vom Profil der Laufräder hochgehobenen Boden an und verstopft dadurch.

Ergebnisse und Schlußfolgerungen

Ausgehend von der in der Praxis üblichen Handspritzung wurde das automatische Spritzen und Sprühen untersucht. Bis auf nachstehende Besonderheiten liegen der Bewertung der Ergebnisse gleiche Voraussetzungen zugrunde:

Der geringere Läusebesatz in der Sprühparzelle

Die qualitativ bessere Handspritzung gegenüber der Normalspritzung in der Praxis

Im Jahre 1959 erhielt die Sprühparzelle das 1,2fache und die Handspritzparzelle das 1,9fache der Wirkstoff-Dosierung gegenüber dem automatischen Spritzen

Bei Berücksichtigung dieser Faktoren können folgende Ergebnisse zusammengefaßt werden:

Handspritzung (vierreihige Arbeit)

Das biologische Ergebnis läßt keinen Zweifel daran, daß selbst eine sorgfältig durchgeführte Handspritzung einer 2reihigen automatischen Spritzung nicht

Abb. 6: Handspritzung in einem jungen Hopfenbestand

überlegen ist. Die erforderliche Höhe wurde ohne Schwierigkeiten erreicht. Demgegenüber sind die Abtrift- und Abtropfverluste bei der Handspritzung außergewöhnlich hoch, wobei in diesem Fall die optische Meßgrenze überschritten wird und kein realer Wert dafür angegeben werden kann. Zeit- und Arbeitskräfteaufwand liegen mit 13 h/ha und 39 AKh/ha beachtlich hoch. Dazu kommt noch eine hohe physische Belastung des Bedienungspersonals (Abb. 6).

Automatische Spritzung

Während bei der Handspritzung eine Einzelpflanzenbehandlung möglich ist, erfordern alle automatisch arbeitenden Großflächenverfahren eine Laubmassenbehandlung. Von besonderer Bedeutung für eine gute Arbeitsqualität bei der Anwendung automatisch arbeitender Verfahren ist – neben dem Vorhandensein leistungsfähiger Geräte und hochqualifizierten Personals – eine gründliche Bodenbearbeitung mit dem Ziel der Vermeidung von Scholligkeit, größeren Unebenheiten und starker Verunkrautung. In biologischer Hinsicht ist die 2reihige automatische Spritzung der Handspritzung durchaus gleichwertig, leistungsmäßig ist sie weitaus überlegen.

Wie die Beziehung der Aufwandmengen je Flächeneinheit aussagt, liegt von der Handspritzung zur automatischen Spritzung bereits eine Reduzierung der

Spritzbrühemenge vor. Es darf deshalb schon hier ein notwendiger Konzentrationsausgleich nicht vergessen werden.

Die biologischen Ergebnisse der 2reihigen Spritzung sind denen der vierreihigen Arbeit überlegen.

Die auch bei der Handspritzung in der Praxis bisher übliche Anzahl der Spritzungen muß nach den gesammelten Erfahrungen besonders in starken Befallsjahren um 2 bis 3 Behandlungen erhöht werden. Die höhere Arbeitsproduktivität bei der Anwendung automatischer Arbeitsverfahren kommt dieser Forderung entgegen.

Unbedingt zu berücksichtigen ist ferner der bevorzugte Sitz der Schädlinge in bestimmten Pflanzenregionen. Sowohl die Wahl der Anzahl der eingesetzten Düsen als auch eine exakte Düseneinstellung zum Aufbau eines geschlossenen Spritzfächers sind daher notwendig. Im Falle der Hopfenblattlaus-Bekämpfung muß das obere Drittel des ausgewachsenen Bestandes mindestens 50% der gesamten Spritzbrühemenge erhalten.

Abtropfverluste von den Pflanzen spielen bei der automatischen Spritzung keine große Rolle. Die Abtriftverluste bewegen sich in annehmbaren Grenzen.

Die Überwindung der Arbeitshöhe bereitet keine Schwierigkeiten, sofern der Arbeitsdruck von 40 at unbedingt eingehalten wird. Vergleicht man den AKh-Aufwand je ha zwischen der Handspritzung und dem 2reihigen automatischen Spritzverfahren, so ergibt sich eine Erhöhung der Arbeitsproduktivität um fast das 10fache.

Automatisches Sprühen

Gegen einen Vergleich der Ergebnisse spricht die Tatsache, daß mit dem Gerät S 873 kein einwandfrei arbeitendes Sprühgerät zur Verfügung stand (starkes Absprühen am Gerät, ungenügende Rührwerksarbeit). Real ist nur ein Vergleich der Leistungen der Geräte (Arbeitsverfahren).

Ein Vergleich der vierreihigen Arbeitsweise mit dem automatischen Spritzen ist nicht in Betracht zu ziehen, da die biologische Wirkung in beiden Fällen ungenügend war. Beim 2reihigen Sprühen wirkt sich die geringe Füll- und Wegezeit vorteilhaft gegenüber dem Spritzen aus.

Die Beantwortung der Frage nach der Beurteilung des Sprühverfahrens für den Hopfenbau muß also weiteren Versuchen vorbehalten bleiben.

Zusammenfassung

Auf Empfehlung des Fachausschusses Schädlingsbekämpfung der Kammer der Technik wurden vergleichende Untersuchungen über die Anwendung der Handspritzung und der automatischen Arbeitsverfahren (Sprühen, Spritzen) im Hopfenbau durchgeführt. Gegenüber der automatischen Spritzung liegen bei der Handspritzung der Zeit- und Arbeitskräftcaufwand außergewöhnlich hoch. Hinzu kommt noch die hohe physische Belastung des Bedienungspersonals bei der Handspritzung. Selbst eine sorgfältig durchgeführte Handspritzung ist in der biologischen Wirkung der 2-reihigen automatischen Spritzung nur gleichzusetzen. Nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen kann die automatische Spritzung für den Hopfenbau ohne Bedenken empfohlen werden. Da ein einwandfrei arbeitendes Sprühgerät nicht zur Verfügung stand, muß die Beurteilung des Sprühverfahrens im Hopfenbau weiteren Versuchen vorbehalten bleiben.

Резюме

Согласно рекомендации специального комитета по борьбе с вредителями при палате техники проводились сравнительные исследования ручного опрыскивания и автоматических способов (с применением моросителей и опрыскивателей) при выращивании хмеля. В сравнении с автоматическим опрыскиванием затраты труда и рабочей силы при ручном опрыскивании чрезвычайно высокие. Кроме того следует еще учесть большую физическую нагрузку обслуживающего персонала при опрыскивании ручным способом. По биологическому эффекту даже тщательное ручное опрыскивание только равно двухрядному автоматическому опрыскиванию. По данным исследований автоматическое опрыскивание без опасений можно рекомендовать для применения при выращивании хмеля. В связи с тем, что не было надежно работающего моросителя, оценка способа с применением моросителей дается после проведения дальнейших опытов.

Summary

On the recommendation of the experts' committee for pest control of the Kammer der Technik comparative investigations were carried out concerning the applying of hand spraying and the automatic procedures (low volume spraying and spraying) at the cultivation of hop. In contrast to the automatic spraying the amount of time and expense of labour in hand spraying is extraordinarily high. In addition to that the hard physical strain for the serving men must be considered when hand spraying is applied to. A hand spraying carefully performed is only just equal to the biologic effect of an automatic spraying of two rows. According to the present test results the automatic spraying may be confidently recommended for the growing of hop. As a perfect implement for low volume spraying was not at hand, the judging of the low volume spraying procedure in hop growing must be postponed until further experiments are carried out.

Literaturverzeichnis

BECKER, E.: Eine neue Tropfenmeßmethode des Pflanzenschutzes. Dt. Agrartechn. 1959, *9*, H. 2

BORN, M.: Beobachtungen über das Auftreten von Hopfenkrankheiten und -schädlingen in den Jahren 1957 und 1958. Dt. Landw. 1959, *10*, 381—384

WIEGAND, H. und A. JESKE: Prüfmethodik für die Prüfung von Pflanzenschutzgeräten. Unveröffentlicht

Besprechungen aus der Literatur

KOTTE, W.: **Leitfaden des Pflanzenschutzes im Obst- und Gemüsebau.** 1960, 136 S., 98 Abb., brosch., Berlin und Hamburg, Paul-Parey Verlag.

Der fast unlösbaren Aufgabe, den modernen Pflanzenschutz im Obst- und Gemüsebau auf 130 Seiten darzustellen, vermag sich nur ein Meister auf diesem Gebiet zu unterziehen. Prof. Dr. Walter KOTTE ist es gelungen, den kleinen, vorzüglich ausgestatteten „Leitfaden" für den Gartenbesitzer und den jungen Gärtner zu schreiben, und er kann gewiß sein, daß das Büchlein einen dankbaren Benutzerkreis finden wird. Ein allgemeiner Teil gibt dem Anfänger Auskunft über die Entstehung, Verhü-

tung und Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten und Schädlingsbefall. Daß der spezielle Teil trotz aller Knappheit doch eine Fülle von Anregungen und neuen Erkenntnissen vermittelt, ist nicht nur der weisen Beschränkung in der Stoffauswahl zu danken, sondern auch stilistischen Mitteln: Den kurzen tabellarischen Übersichten über die Schadbilder und dem geschickt gehandhabten Telegrammstil. Die nahezu 100 Abbildungen sind wie stets in KOTTEs Büchern von besonderer Güte und Anschaulichkeit.

H. SCHMIDT, Kleinmachnow

LORD, T. H.: Determinative bacteriology. Laboratory manual. 2. Aufl., 1959, 84 S., Ringband, Preis 3,25 $, Minneapolis, Burgess Publishing Company.

Vorliegendes Laboratoriumsbuch hat sich zum Ziel gesetzt, den Benutzer in das Handwerk der Bakterienbestimmung einzuweisen und ihn Schritt für Schritt bis zur routinemäßig sicheren Beherrschung der dazu erforderlichen Testmethoden zu führen; dieses Ziel wird auch erreicht. Das geschieht in Form einer Praktikumsanleitung, wonach der gesamte Stoff in einem Kursus von wöchentlich 3 mal 2 Stunden in etwa einem Semester erarbeitet werden kann. Zu diesem Zwecke ist der Inhalt in 29 Übungen eingeteilt, die sich über einen oder mehrere Tage erstrekken. Die ersten 16 Übungen führen in die Methoden ein, danach folgt die Bestimmung der Bakterien-Familien, die letzten 12 Übungen sind dem Studium dieser Familien gewidmet.

Dem Aufbau entsprechend wendet sich das Buch in erster Linie an den Hochschullehrer und Studenten als Hilfsbuch für die Vorbereitung und Durchführung von Praktika, es ist aber in gleicher Weise zum Selbststudium vorzüglich geeignet, und es wird sich auch in den Forschungs- und Routinelaboratorien seinen festen Platz erobern.

Diesem Buch, das kein Bestimmungsbuch ist und auch nicht sein will, das aber dazu beiträgt, ein Bestimmungsbuch mit Erfolg zu benutzen, kann man nur eine weite Verbreitung wünschen.

M. SCHMIEDEKNECHT, Aschersleben

ISAACS, A. und B. W. LACEY (Ed.): Virus growth and variation. 9. symposium of the society for general microbiology held at the Senate House, University of London, April 1959. 1959, 272 S., 22 ganzseitige Tafeln, gebunden, Preis 35 s, London, The Cambridge University Press

Vor 7 Jahren fand ein Symposium statt, das sich mit gleichartigen Fragen beschäftigte. Der vorliegende Band läßt die Fortschritte erkennen, die die Wissenschaft in dieser kurzen Zeitspanne erarbeiten konnte. Im Mittelpunkt stehen Probleme human- und tierpathogener Viren, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll. Der einleitende Aufsatz von S. E. LURIA gibt einen Überblick über Probleme der Virologie, insbesondere der Bakteriophagenforschung. Auf Grund der hier erzielten Ergebnisse wird dargelegt, welche weiteren Fortschritte zu erwarten sind, und auf welche Fragen die zukünftige Arbeit zu konzentrieren ist. Die Virologie hat Wesentliches zur Kenntnis der genetischen, biochemischen und cytochemischen Analyse der Zellorganisation beigetragen. Der Verf. behandelt eingehender die Beziehungen zwischen Viren und Nucleinsäuren bzw. Zellfunktionen, die Frage der Virosen und ihrer infektiösen Vererbung sowie die Beziehungen zwischen Virologie und moderner Biologie. – – B. D. HARRISON weist darauf hin, daß pflanzliche Viren oft tierischen Viren näherstehen als den Bakteriophagen. Trotz Unterschieden in der Struktur haben jedoch die Art der Vermehrung pflanzlicher Viren und der Bakteriophagen gewisse gemeinsame Züge. So liegt die Schlußfolgerung nahe, daß die Vermehrung vieler Pflanzenviren ähnlichen Gesetzmäßigkeiten unterliegt wie die der Bakteriophagen. Dies kann jedoch nicht den Verzicht auf das Studium bestimmter Pflanzenviren bedeuten, da eine andere Verhaltensweise mindestens so interessant wie die normale ist. – – E. S. ANDERSON, J. A. ARMSTRONG und JANET S. F. NIVEN befassen sich mit der Fluoreszenzmikroskopie in ihrer Anwendung auf Probleme der Virusforschung. Sie sehen hierin eine zusätzliche Möglichkeit, die chemischen Vorgänge in der gesunden und in der infizierten Zelle näher kennenzulernen, die Vorteile gegenüber anderen mikroskopischen Methoden besitzt bzw. eine wertvolle Ergänzung bilden kann. Über die ausgewählten Beispiele hinaus wird der vorliegende Bericht mannigfache Anregungen vermitteln können.

M. KLINKOWSKI, Aschersleben

IMMS, A. D.: Outlines of entomology. 5. Aufl., 1959, 224 S., 94 Abb., Leinen, Preis 21 s, London, Methuen u. Co Ltd.

A. D. IMMS hat sich durch seine Veröffentlichungen: „A General Textbook of Entomology" und „Outlines of Entomology" eine führende Stellung in der Entomologie erobert. Seine Bücher haben in der englischsprachigen entomologischen Literatur die gleiche Bedeutung, die den Büchern WEBERs in der deutschsprachigen zukommt. Sein 1942 erstmalig erschienenes Werk „Outlines of Entomology" liegt jetzt in der 5. Auflage vor, die von O. W. RICHARDS und R. G. DAVIES überarbeitet wurde. Die beiden Bearbeiter haben es meisterhaft verstanden, unter Wahrung der von IMMS festgelegten Grundlinie den Text auf den neuesten Stand unseres Wissens zu bringen. Sie haben die meisten der instruktiven Abbildungen der ersten Auflagen beibehalten, nur einige wenige, die den modernen Kenntnissen nicht mehr entsprachen, wurden durch neue Zeichnungen ersetzt. Ein Verzeichnis der wichtigsten entomologischen Literatur wurde dem Text angefügt. Beim Lesen dieser Neuauflage hat man das Gefühl, es ist der alte „IMMS" in einem neuen Gewande. Den Bearbeitern muß Dank gesagt werden, daß sie sich der Mühe unterzogen haben, das bekannte und beliebte Buch der entomologischen Weltliteratur zu erhalten,

H.-W. NOLTE, Aschersleben

LINSSEN, E. F.: Beetles of the British Isles. 1959, Bd. 1, 300 S., 58 Abb., 19 Farbtafeln, 20 Schwarz-Weiß-Tafeln, Bd. 2, 295 S., 13 Abb., 44 Farbtafeln, 43 Schwarz-Weiß-Tafeln, gebunden, Preis je 30,– s

Der Wunsch jedes Fach- und Liebhaberentomologen nach einer handlichen, mit zahlreichen und guten Abbildungen sowie eingehenden Beschreibungen versehenen Exkursionsfauna ist in dem vorliegenden zweibändigen Werk für die Käfer der Britischen Inseln verwirklicht. Der Band I wird durch allgemeine Angaben über Morphologie und Metamorphose der Käfer sowie mit den erforderlichen Nomenklaturerläuterungen eingeleitet. Die anschließenden Bestimmungstabellen erlauben die Bestimmung bis zu den Gattungen. Innerhalb der einzelnen Gattungen werden die wichtigsten Vertreter näher beschrieben. Spezialliteratur zu den einzelnen Gattungen findet sich in dem umfangreichen Literaturverzeichnis. Die Gattungs- bzw. Artbeschreibungen werden durch ausgezeichnete Schwarz-Weiß- oder Farbbilder ergänzt. Im Band I werden die *Caraboidea, Palpicornia, Staphylinoidea* und *Diversicornia* behandelt.

Im Band II sind die *Clavicornia, Heteromera, Lamellicornia, Phytophaga, Rynchophora* und *Strepsiptera* enthalten. Der Aufbau und die Ausgestaltung dieses Bandes entsprechen in jeder Hinsicht denen des ersten Bandes. Für jede Gattung wird ein allgemeiner Überblick über ihre Verbreitung, Biologie und evtl. Bedeutung gegeben. Hierbei wird auch auf seltene Vertreter hingewiesen. Für einwandfreie Artbestimmungen macht sich allerdings die Benutzung von Spezialliteratur erforderlich. Das vorliegende zweibändige Werk stellt eine wertvolle Bereicherung der entomologischen Literatur dar und wird von allen interessierten Kreisen begrüßt werden. Sein Anwendungsbereich ist nicht nur auf die Britischen Inseln beschränkt. Auf Grund des weiten Verbreitungsgebietes der meisten Gattungen wird es auch in den übrigen europäischen Ländern Beachtung finden.

R. FRITZSCHE, Aschersleben

MOHR, K.-H.: Erdflöhe. Die neue Brehm-Bücherei. 1960, 48 S., 21 Abb., brosch., Preis 3,– DM, Wittenberg-Lutherstadt, A. Ziemsen-Verlag.

Das Heft vermittelt ein gediegenes Wissen von der Unterfamilie der „Erdflöhe" oder „Flohkäfer" *(Halticinae)*. Im allgemeinen Teil wird die systematische Stellung, die Morphologie und die Ernährungsweise der Erdflöhe behandelt. Im speziellen Teil berichtet MOHR von Erdflöhen als Schädlingen, insbesondere von den in Deutschland an Kulturpflanzen schädigend auftretenden Halticinenarten und ihrer Lebensweise, von den Pfeilgiftkäfern, die sich die Menschen nutzbar machten, und von der Bekämpfung der Erdflöhe. In klarer und verständlicher Schreibweise ist alles Wissenswerte über diese Insektengruppe zusammengefaßt zu einem abgerundeten Überblick, der dem Fachmann wie dem interessierten Laien willkommen sein dürfte. Lobend erwähnt sei auch noch die vortreffliche, sinn- und geschmackvolle Gestaltung des Schutzumschlages.

H. REUTER, Kleinmachnow

MATHOT, G.: Que sais-je? Les papillons. 1958, 126 S., 117 Abb., brosch., Paris, Presses Universitaires de France.

Das vorliegende Heft: „Die Schmetterlinge" ist unter Nummer 797 in der Schriftenreihe: „Que sais-je" erschienen. Diese Schriftenreihe soll vor allem dem Studenten und interessierten Laien einen Überblick über bestimmte Fachgebiete geben. Daneben soll sie der Wiederholung des Vorlesungsstoffes dienen. Bei der Behandlung der Schmetterlinge wurde vor allem Wert auf eingehende Beschreibungen der Metamorphose und der Morphologie und Anatomie der einzelnen Entwicklungsstadien gelegt. Die stichwortartig zusammengedrängten Angaben werden durch charakteristische Abbildungen ergänzt. Eine ähnliche Behandlung fanden auch die Systematik und die Biologie und Ökologie. Auf die wichtigste Literatur wird hingewiesen. In der vorliegenden Form dürfte dieses Heft seinen Bestimmungszweck in vollem Umfang erfüllen. Allen interessierten Kreisen wird es wertvoller Helfer sein.

R. FRITZSCHE, Aschersleben

BURSCHEL, P. und RÖHRIG, E.: Unkrautbekämpfung in der Forstwirtschaft. Die wichtigsten Unkräuter und neue Wege zu ihrer Bekämpfung. Ein Leitfaden für die Praxis. 1960, 92 S., 72 Zeichn., kartoniert, Preis 9,80 DM, Hamburg, Paul-Parey-Verlag.

Auch in der Forstwirtschaft sind alljährlich bei natürlicher und künstlicher Verjüngung, in Baumschulen und Forstkämpen, aber auch in Altholzbeständen erhebliche Aufwendungen für die Unkrautbekämpfung erforderlich. Verf. weisen darauf hin, daß von den Kosten für die Begründung von Beständen die Ausgaben für die Unkrautbekämpfung etwa 50% der Gesamtkosten ausmachen. Diese Tatsache erhellt die Bedeutung dieser Forstschutzmaßnahme, die bisher hauptsächlich mechanisch im Einsatz von Bodenbearbeitungsgeräten durchgeführt wurde. Der Arbeitskräftemangel und die Verteuerung der Arbeitskraft auch in der Forstwirtschaft sowie die Unmöglichkeit eines Geräteeinsatzes auf schwierigem Standort zwingen den Forstschutz, dem Beispiel in der Landwirtschaft folgend, neben den mechanischen Verfahren mehr und mehr auf die Anwendung von Herbiziden überzugehen.

Der Herbizideinsatz stellt im Forstschutz ein durchaus aussichtsreiches, doch für den Forstwirt allgemein noch neues Verfahren dar. Verf. bezweckte mit ihrer Veröffentlichung, der Praxis die notwendigen biologischen, chemischen und technischen Kenntnisse für die chemische Unkrautbekämpfung zu vermitteln und ihr den gegenwärtigen Stand der Erfahrungen über den Herbizideinsatz im Forst darzustellen. Dazu behandelt ein mit sehr guten Zeichnungen der wichtigsten forstlichen Unkrautpflanzen und ihrer Merkmale illustrierter Abschnitt die Erkennungsmerkmale, die Lebensweise und Bekämpfung der einzelnen forstlichen Unkrautarten, ein zweiter die Wirkstoffgruppen der Herbizide, ihre Wirkungsart und Anwendungsmöglichkeiten sowie ein dritter die Verfahren zur chemischen Unkrautbekämpfung mit praktischen und technischen Hinweisen für die Durchführung und Kontrolle der Maßnahmen. Eine Übersichtstabelle der chemischen, technischen und toxikologischen Eigenschaften der im Forst anwendbaren Herbizide, ein Literatur- (127 Veröffentlichungen) und ein Sachverzeichnis beschließen den sehr übersichtlich gefaßten und inhaltsreichen Leitfaden, den nicht nur im Forst praktisch und wissenschaftlich tätige Stellen mit Erfolg zu Rate ziehen werden, sondern der auch darüber hinaus dem allgemeinen Pflanzenschutz wertvolle Erfahrungen und Anregungen vermittelt.

M. SCHMIDT, Kleinmachnow

HANNA, L. W.: Hanna's Handbook of agricultural chemicals. 2. Aufl., 1958, 491 S., zahlreiche Abb., brosch., Preis 5.95 $. Forest Grove, (Oregon), Lester W. Hanna

Dieses Buch macht auf den europäischen Leser einen merkwürdigen Eindruck. Außer einer Fülle wertvoller Informationen über landwirtschaftlich genutzte Chemikalien – wobei der Begriff sehr weit gefaßt ist – enthält es solche von sehr zweifelhaftem Wert. Es ist reich bebildert, der Wert der Bilder ist in vielen Fällen gering und wohl nur für den Verfasser von Interesse. In den beiden ersten Kapiteln werden Giftigkeit, Rückstandstoleranzen und gesetzliche Bestimmungen für den Umgang mit Giften ausführlich dargestellt. Es folgt eine Liste von Abkürzungen über entomologische Termini, die sich auf Bekämpfungsmittel bezieht. In einem kurzen Kapitel werden Maßnahmen der ersten Hilfe bei Unglücksfällen geschildert. Wir halten es für überflüssig, den diesbezüglichen Briefwechsel des Verfassers in faksimile anzuführen. Im 6. Kapitel werden Formeln, Maße und Gewichte angeführt. Daria entdecken wir Größen wie Centare (1 m²), Centiliter (0.01 ml) und Deziliter (10 ml). Auf das 7. Kapitel, das der entomologischen Ausbildung von Kindern dient, hätte man verzichten können. Wir erfahren illustriert, daß die Kinder des Verfassers und Herausgebers entomologisch aktiv sind.

Dem folgenden Kapitel über Dünger sind allgemeine Bemerkungen über Bodenreaktion, Bakterienimpfung, chemische Düngung, Kompost, Regenwürmer, Erosion u. a. vorangestellt. Dann wird eine bunte Auswahl von Düngemitteln, Bodenverbesserern und Mineralien besprochen. Es wird jeweils die Zusammensetzung angegeben, gelegentlich Besonderheiten geschildert, die für Aufbewahrung oder Anwendung wichtig sind. Im Kapitel über „Fumigants" werden viele Verbindungen besprochen, ohne daß immer einzusehen ist, warum sie schon aufgenommen wurden, während sie sich noch in der Prüfung befinden. Die eingehenderen Beschreibungen enthalten die chemischen und physikalischen Eigenschaften sowie Ausführungen über die Wirkung. Hinweise auf Vorsichtsmaßnahmen und auf die Giftigkeit. Straffere Darstellung wäre in manchen Fällen wünschenswert.

Im 10. Kapitel wird in derselben Weise über Fungicide berichtet, außerdem lernen wir die Gattin des Verfassers (in drei Bildern) kennen. Im 11. Kapitel werden Herbicide und Wuchsstoffe besprochen, im 12 Kapitel folgen die Insekticide. Substanzen (livestock chemicals), die für höhere Tiere wichtig sind, werden im 13. Kapitel abgehandelt. Dazu gehören u. a. auch Leptospirose, Mastitis und Pingaine. Das 14. Kapitel bringt Rodenticide und im 15. Kapitel stellt der Verfasser „Vermischtes" zusammen. Es enthält u. a. Abschnitte über Wünschelrutengänger, die Natur der Viren (mit falschen Größenangaben), Angaben über: die Ernährung von Weltraumfahrern, eine Natriumpresse, Bucheinbände, Tiefstpflüge, Autobahnbeleuchtung und Auseinandersetzungen in der pharmazeutischen Industrie. Das Buch wird durch ein nach Düngemitteln, Fumigants, Fungiciden usw. eingeteiltes Register und ein Literaturverzeichnis (ohne Jahreszahlen usw.) abgeschlossen. Es enthält eine Verträglichkeitstabelle für Fungicide und Insekticide und ein Diagramm, in dem die günstigsten Wetterbedingungen für die Durchführung von Bekämpfungsmaßnahmen dargestellt werden.

Obgleich wir bemängeln mußten, daß das Buch manches Überflüssige enthält und manchmal eine etwas zu persönliche Note hat, empfehlen wir es dennoch gern als eine recht umfassende Sammlung von Angaben über landwirtschaftlich genutzte Chemikalien.

H. WOLFFGANG, Aschersleben

POLLARD, M.: Perspectives in virology. (A symposium). 1959, 312 S., 48 Abb., Leinen, Preis 7.– $. New York, John Wiley u. Sons, Inc.

Der vorliegende Band befaßt sich fast ausschließlich mit Fragen humanpathogener Viren, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll. Daneben kommen gelegentlich auch Probleme der tierpathogenen Viren zu Wort. H. FRAENKEL-CONRAT gibt eine Übersicht über die chemische Natur der Infektiosität des Tabakmosaikvirus. Alle Viren bestehen in der Hauptsache, und einige ausschließlich, aus Protein und Nucleinsäure, wobei das Protein die äußere Hülle um die Nucleinsäure darstellt. Das TMV besteht aus einem inneren RNS-Zylinder, der 5–6 Gewichtsprozent ausmacht. Die Nucleinsäure übt die Virusfunktionen auch in Abwesenheit des Proteins aus. Sie vermag den Wirt zu infizieren und überträgt die genetische Information der Nucleinsäure- und Proteinbildung. Gegenüber dem intakten Virus hat die RNS den Vorteil, daß sie 6–10 Std. früher zu infizieren vermag als sonst bei Abstreifen der Proteinhülle. Andererseits ist isolierte RNS weniger infektiös (0,1–0,5%). Bei Zusatz der 20-fachen Proteinmenge und von Puffer gelingt die Synthese von Partikeln, die vom nativen TMV nicht zu unterscheiden sind und nahezu die gleiche Infektiosität besitzen. Die anschließende Diskussion zeigt noch einmal die augenblickliche Problemstellung auf und würdigt die Bedeutung der Untersuchungen von FRAENKEL-CONRAT und seinen Mitarbeitern, sowie der Tübinger Schule von SCHRAMM.

M. KLINKOWSKI, Aschersleben

CUSHING, E. C.: History of entomology in world war II. 1957, 117 S., 20 Abb., Leinen, Washington, Smithsonian Institution

Bei Eintritt der USA in den zweiten Weltkrieg veranlaßte die Tatsache, daß die Soldaten der amerikanischen Armee auf die verschiedensten Kontinente kommen würden, das Oberkommando der amerikanischen Streitkräfte einen Stab von Entomologen zu aktivieren, die sich mit der Bekämpfung der Ektoparasiten des Menschen beschäftigen sollten. Im vorliegenden Buch schildert der Verf. die Tätigkeit der verschiedenen Entomologengruppen. Wichtige Probleme aus der Biologie der als Vektoren gefährlicher Krankheiten bekannten Insekten wurden zunächst geklärt. Schnellmethoden zur Prüfung von Insektiziden wurden erarbeitet. Neue Insektizide wurden erprobt. Eine besondere Bedeutung gewann das DDT. Der Verf. gibt einen sehr guten Überblick über die erste Phase der Einführung dieses neuen Wirkstoffes in die Schädlingsbekämpfung. Besondere Kapitel sind dem Kampf gegen die Anopheles-Arten, gegen Kleiderläuse, gegen die ektoparasitischen Milben, gegen Fliegen und gegen Flöhe gewidmet. Der sehr anschaulich geschriebene Text läßt deutlich erkennen, welche Fortschritte die medizinische Entomologie während des zweiten Weltkrieges gemacht hat. Es ist nur zu bedauern, daß der Anlaß für solche Fortschritte ein Weltkrieg sein mußte.

H.-W. NOLTE, Aschersleben

Berichtigung: Im Heft 10 dieser Zeitschrift auf S. 218 heißen die Verfasser vom Farbtafelatlas der Krankheiten und Schädigungen der Rückerrübe: „LÜDECKE, H. und CH. WINNER".

Herausgeber: Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin. – Verlag: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin N 4, Reinhardtstr. 14. Fernsprecher: 42 56 61; Postscheckkonto: 200 75. – Schriftleitung: Prof. Dr. A. Hey, Kleinmachnow, Post Stahnsdorf bei Berlin, Stahnsdorfer Damm 81. – Erscheint monatl. einmal. – Bezugspreis: Einzelheft 2.– DM, Vierteljahresabonnement 6.– DM einschließlich Zustellgeb. – In Postzeitungsliste eingetragen. – Bestellungen über die Postämter, den Buchhandel oder beim Verlag. Auslieferungs- und Bezugsbedingungen für das Bundesgebiet und für Westberlin: Bezugspreis für die Ausgabe A: Vierteljahresabonnement 6.– DM (einschl. Zeitungsgebühren, zuzüglich Zustellgebühren). Bestellungen nimmt jede Postanstalt entgegen. Buchhändler bestellen die Ausgabe B bei „Kawe"-Kommissionsbuchhandlung, Berlin-Charlottenburg 2. Anfragen an die Redaktion bitten wir direkt an den Verlag zu richten. – Alleinige Anzeigen-Annahme DEWAG-Werbung, Berlin C 2, Rosenthaler Str. 28/31, Telefon: 425591, und alle DEWAG-Filialen in den Bezirksstädten der DDR – Postscheckkonto Berlin: 1456. Zur Zeit ist Anzeigenpreisliste Nr. 4 gültig. Veröffentlicht unter der Lizenz-Nr. ZLN 5076. – Druck IV-1-18 Salzland-Druckerei Staßfurt. – Nachdruck, Vervielfältigungen, Verbreitungen und Übersetzungen in fremde Sprachen des Inhalts dieser Zeitschrift – auch auszugsweise mit Quellenangabe – bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Verlages.

Wege zum Welthöchststand

Autorenkollektiv

Wege zur Erreichung des Welthöchststandes im Futterbau

196 Seiten, 14 Abb., DIN A 5, broschiert, 3,60 DM

Abhandlungen, in denen erprobte sowie in der Entwicklung befindliche Verfahren zur Steigerung der Erträge und der Produktivität in der Grünlandwirtschaft und im Feldfutterbau behandelt werden.

Autorenkollektiv

Internationale Erfahrungen bei der Schweinefleischerzeugung

192 Seiten, 12 Abb., DIN A 5, broschiert, 3,60 DM

Modernste Erfahrungen und Erkenntnisse aus der CSSR, Italien, UdSSR, USA, Ungarn, DDR und Westdeutschland.

Autorenkollektiv

Fortschrittliche Erfahrungen bei der Eier- und Geflügelfleischerzeugung

164 Seiten, 7 Abb., DIN A 5, broschiert, 3,60 DM

Die Broschüre enthält unter anderem Hühnerintensivhaltung auf Tiefstreu, zweckmäßige Anlage von Stall-Neubauten, Mast von Wassergeflügel, Haltung von Enten auf Fischteichen, Erfahrungen in der Putenhaltung und Mast.

Autorenkollektiv

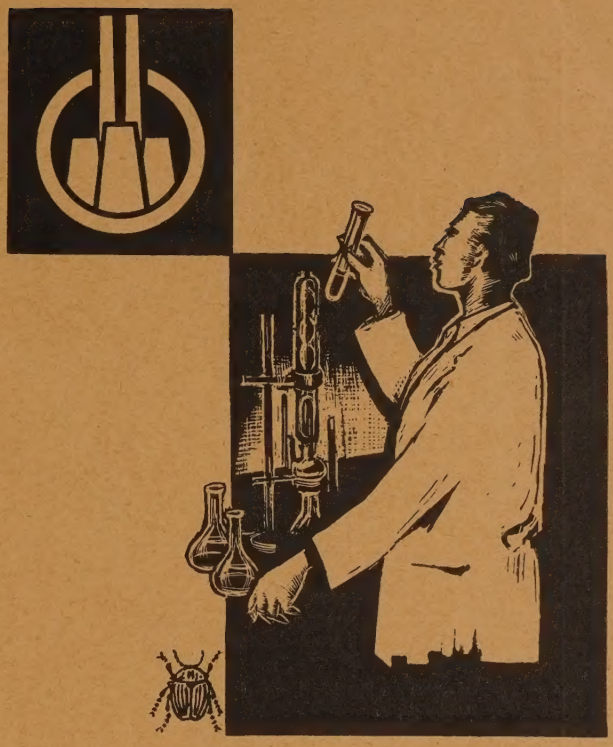
Wissenschaftlich-technischer Fortschritt – steigende Marktproduktion

320 Seiten, DIN A 5, Ganzkunstleder, 4,20 DM

Der Sammelband enthält 61 Beiträge aus den Gebieten des Acker- und Pflanzenbaues, des Gemüse- und Obstbaues, der Futterwirtschaft, der Rinder- und Schweinehaltung und der Geflügelwirtschaft.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung

VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin N 4



Unsere Mittel entsprechen den Ergebnissen moderner Forschung

Duplexan-Spritzpulver 50
Spritzpulver-Konzentrat gegen Kartoffelkäfer und andere beißende Insekten im Obst-, Garten- und Ackerbau und zur Saatgutinkrustierung.

Hexitan-Spritzpulver 50
Gegen Schadinsekten im Acker-, Obst- und Gartenbau sowie zur Saatgutinkrustierung.

Bi 58
Spritz- und Gießmittel gegen saugende und blattminierende Insekten sowie Spinnmilben.

Fi 58
Insektizides Flugzeugsprühmittel zur Bekämpfung des Kartoffelkäfers, von Ölfruchtschädlingen und beißender Insekten im Forst.

Herbizid 3 Ef
Spritzmittel zur Vernichtung ein- und mehrjähriger Gräser, speziell der Quecke.

Selest
Wuchsstoffhaltiges Spritzmittel gegen schwer bekämpfbare Unkräuter und unerwünschte Holzgewächse.

Bitte fordern Sie unseren Beratungsdienst an!

VEB ELEKTROCHEMISCHES KOMBINAT BITTERFELD

Noch lieferbar:

Helmut Vogt

Registerband zum Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst (1947—1956)

176 Seiten, DIN A 4, Leinen 31,– DM

Ein wichtiges Arbeitsmittel für alle im Pflanzenschutz wissenschaftlich und praktisch Tätigen.

Es gibt in systematischer und alphabetischer Zusammenstellung Nachweis aller in den Jahren 1947–1956 im „Nachrichtenblatt" erschienenen Referate, Artikel und Berichte unter der Reihenfolge:

1. Autorenregister (Aufsätze und Mitteilungen)
2. Literaturbesprechungen
3. Gesamtes Sachregister
4. Tagungen, Lehrgänge, Reisen
5. Pflanzenschutzmittel und -geräte
6. Personalnachrichten
7. Gesetze und Verordnungen

Bestellen Sie bei Ihrem Buchhändler
oder beim
Bauernbuchversand, Leipzig C 1, Postfach 120

VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin N 4

Delicia

Spezialpräparate

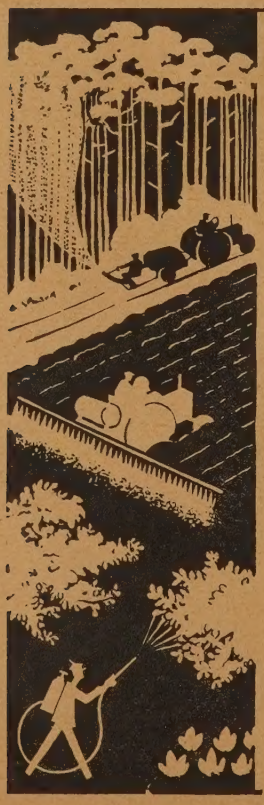
gegen

RATTEN UND MÄUSE

Ratten-Präparat, flüssig
Wirkstoff Meerzwiebel
Rattekal-Paste
Wirkstoff Zinkphosphid
Ratron-Streumittel
Wirkstoff 4-Oxycumarin
Ratron-Körner
Wirkstoff 4-Oxycumarin
Giftkörner
Wirkstoff Zinkphosphid
Hausmaus-Präparat
Wirkstoff Thallium
Wühlmaus-Präparat
Wirkstoff Zinkphosphid

ERNST FREYBERG CHEM.-FABRIK DELITIA IN DELITZSCH
SPEZIALUNTERNEHMEN FÜR SCHÄDLINGSBEKÄMPFUNG SEIT 1817

ERHÄLTLICH IN JEDER FACHDROGERIE!



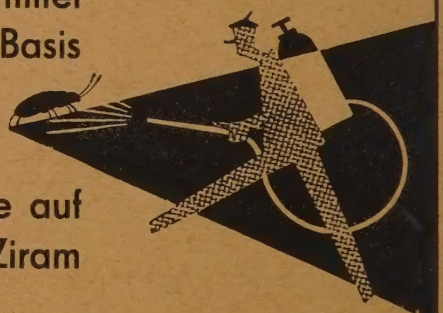
bercema
Pflanzenschutzmittel
sind zuverlässig

Spritzpulver und Stäubemittel
auf DDT- und Lindan-Basis

Kombinationspräparate

Organische Fungizide auf
Grundlage von Ferbam und Ziram

Akarizide • Spezialpräparate



Prospektmaterial auf Wunsch

VEB BERLIN-CHEMIE • BERLIN-ADLERSHOF